PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ
SZEFOSTWO WOJSK ŁĄCZNOŚCI

WRZESIEŃ Nr 9

WYDAWNICTWO MON „PRASA WOJSKOWA"

WARSZAWA 1950

REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY

Adres Redakcji i Administracji »Przeglądu Łączności«
Warszawa 1, ul. Królewska 1

Konto czekowe: Przegląd Łączności, P K O Warszawa, nr I-4489

Cena pojedynczego zeszytu wraz z przesyłką wynosi miesięcznie 200 zł
w prenumeracie opłaconej z góry.

Drukarnia Wyd. M O N „Prasa Wojskowa" w Łodzi
B-74

D-1-24012

PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ
SZEFOSTWO WOJSK ŁĄCZNOŚCI

WRZESIEŃ *Nr 9*

WYDAWNICTWO MON „PRASA WOJSKOWA"

WARSZAWA 1950

TREŚĆ

TAKTYKA

WYSZKOLENIE

TECHNIKA

RACJONALIZACJA

448

Kpt. MIECZYSŁAW BORZĘCKI

ŁĄCZNOŚĆ KOMPANII STRZELECKIEJ W ZASADNICZYCH RODZAJACH WALKI

Wstęp

Dowodzenie w nowoczesnej walce i umiejętne kierowanie walką wymaga od dowódców wszystkich szczebli jak najlepszej znajomości właściwości taktyczno-technicznych środków łączności, jakie stoją do ich dyspozycji, właściwego użycia sił i środków oraz sposobów organizacji łączności odpowiednio do konkretnej sytuacji bojowej.

Dokładna znajomość podstawowych zasad dowodzenia i współdziałania w czasie walki na poszczególnych szczeblach dowodzenia jest obowiązkiem nie tylko dowódców i szefów sztabów, lecz i oficerów łączności. Oficer łączności powinien udzielać stale pomocy swemu dowódcy w zagadnieniach łączności i na nim spoczywa — między innymi — obowiązek stałego doskonalenia oficerów broni w umiejętności wykorzystania wszystkich środków łączności. Odnosi się to szczególnie do dowódców kompanii i batalionów piechoty, którzy bezpośrednio odpowiadają za organizację łączności w swoich pododdziałach. Brak odpowiedniej, dokładnej i starannej organizacji łączności w kompanii i batalionie odbija się poważnie na całokształcie systemu dowodzenia i współdziałania pułku, a więc i na wykonaniu zadania, mimo dobrej organizacji łączności na szczeblu pułku. Ostatnia wojna wykazała, że tylko dobrze zorganizowana i sprawnie działająca łączność na wszystkich szczeblach dowodzenia stwarza możliwości całkowitego sukcesu w walce.

Środki łączności stosowane w kompanii strzeleckiej i sposób ich wykorzystania

Charakter działania kompanii strzeleckiej w nowoczesnej walce stwarza konieczność stosowania takich środków łączności, które pozwolą dowódcy kompanii na szybkie i sprawne kierowanie walką, są proste w wykorzystaniu i nie wymagają licznej obsługi, a także nie przeszkadzają elastyczności manewrowania kompanią.

Do najczęściej stosowanych środków łączności w kompanii należą:

1) styczność osobista,

2) środki sygnalizacji wzrokowej i dźwiękowej,

3) ruchome środki łączności.

Styczność osobista dowódcy kompanii z dowódcami plutonów, dowódcami środków wzmocnienia i wsparcia i jego osobisty przykład ma szerokie zastosowanie w każdym rodzaju walki i daje najlepsze wyniki. Szczególnego znaczenia nabiera tutaj wyjaśnienie przez dowódcę kompanii podwładnym zadania, stojącego przed kompanią oraz postawienie im w czasie rozpoznania dokładnych zadań, jakie mają wykonać w poszczególnych okresach walki. W czasie walki na kierunkach najbardziej decydujących jest pożądana obecność dowódcy, który bezpośrednio w terenie, oceniając wytworzoną sytuację, może wskazać środki przezwyciężenia wynikłych trudności. Jest pożądane, aby dowódca kompanii utrzymywał również styczność osobistą z dowódcami środków wzmocnienia i wsparcia, tzn. z dowódcą plutonu ckm, dowódcą plutonu fizylierów, dowódcą baterii artylerii wspierającej itp.

Środki sygnalizacyjne mimo pewnych wad, jak mała różnorodność sygnałów, demaskowanie własnych oddziałów, możność przejmowania sygnałów przez nieprzyjaciela, mogą — przy właściwym ich użyciu— zapewnić sprawne kierowanie walką na szczeblu plutonu, kompanii, batalionu. Na szczeblu plutonu — kompanii najczęściej będą stosowane różne znaki umówione, które powinni znać wszyscy żołnierze kompanii. Dowódcy plutonu łatwiej jest dowodzić głosem niż dowódcy kompanii, toteż tam, gdzie istnieje możliwość przekazywania wiadomości głosem, wykorzystuje się ją w pełni.

Środki sygnalizacyjne stosowane w kompanii dzielimy na wzrokowe i dźwiękowe, przy czym te pierwsze mają większe zastosowanie.

Do środków sygnalizacji wzrokowej zaliczamy: rakiety, pociski świetlne, chorągiewki, latarki, dymy kolorowe, ognie, wskaźniki różnych kształtów itp.

Rakiety, ze względu na zasięg widoczności do 3 km, są stosowane szeroko nie tylko w kompanii, ale w batalionie i pułku, tak dla celów dowodzenia jak i współdziałania. Rakiety mamy różnych kolorów a nawet o różnych formach światła i stosujemy je zależnie od umowy. Niektóre z nich mają określone z góry znaczenie, np. rakieta „czarny dym“ oznacza sygnał czołgi nieprzyjaciela, rakieta „żółty dym“ — sygnał zagrożenia chemicznego. Dla posługiwania się rakietami potrzebne są rakietnice, które w kompanii ma sygnalista. Rakiety wystrzeliwuje się pod kątem około 60°. Rakiety służyć mogą także do wskazywania celów, wówczas wystrzeliwuje się je pod kątem 45°.

Dużą rolę, szczególnie dla łączności współdziałania z artylerią i czołgami, odgrywają pociski świetlne, służące do wskazywania

celów wykrytych przez piechotę i które mają być zniszczone ogniem ckm, moździerzy, przez czołgi lub artylerię.

W pociski świetlne zaopatruje się przede wszystkim grupy szturmowe z towarzyszącymi im działami szturmowymi i działami strzelającymi na wprost.

Pociski świetlne widoczne są na odległość około 500 m. Może je dowódca kompanii wykonać sam we własnym zakresie.

Do dalszych środków łączności wzrokowej należą chorągiewki, w których komplet wchodzi chorągiewka czerwona i biała. Wykorzystanie ich jest proste, a zastosowanie szersze niż innych wzrokowych środków łączności, gdyż można podawać nimi pełny tekst alfabetu Morsa lub systemem cyfr skróconych, a nie tylko sygnały oznaczające komendy.

W nocy duże zastosowanie mają latarki elektryczne, którymi również można pracować alfabetem Morsa lub nadawać komendy, stosując światło kolorowe. Mogą być one stosowane w kompanii dla łączności z podwładnymi, z oddziałami bliskiego rozpoznania, ubezpieczeniem, dla łączności z lotniskiem itp.

Niezależnie od wyżej wymienionych środków sygnalizacyjnych, w plutonie i kompanii znajdują się płachty sygnałowo-rozpoznawcze dla łączności z lotnikiem. Płachty te służą do rozpoznania przez lotnika swoich wojsk oraz oznaczenia położenia wojsk w terenie. Oddziały piechoty powinny podawać sygnały w wypadku:

— żądania lotnika,
— w razie niebezpieczeństwa nalotu swoich samolotów na własne wojska (szczególnie w walkach ruchomych).

Płachty muszą być ułożone w takim miejscu, by były widoczne dla lotnika, a ukryte przed obserwacją nieprzyjaciela. W plutonie znajdują się płachty o wymiarach 1 x 3 m, w kompanii o wymiarach 1 x 4 m, koloru białego i czerwonego (zależnie od pory roku).

Układ wykładanych płacht oraz sygnały podawane przez lotnika są z góry umówione i muszą je znać dowódcy plutonów i kompanii.

Do środków sygnalizacji dźwiękowej zaliczamy: głos, gwizdek, rożek, syreny, gongi itp.

Środki te, obok innych wad, mają mały zasięg. Posługując się rożkiem lub gwizdkiem możemy utrzymać łączność tylko na niewielką odległość, zależną od warunków bojowych i terenowych. Te więc środki będą najczęściej wykorzystane przez dowódców plutonów.

Sygnały gongiem lub syreną stosuje się w pododdziałach najczęściej dla łączności alarmowej.

Zastosowanie środków sygnalizacyjnych jest różnorakie i dla stosowania ich nie można ustalić żadnego sztywnego szablonu.

Czynnikami wpływającymi na zastosowanie środków sygnalizacyjnych są: sytuacja bojowa, warunki terenowe i atmosferyczne, pora dnia i pora roku.

Do łączności środkami sygnalizacyjnymi są potrzebne tabele sygnałów i na zestawienie tych tabel trzeba zwrócić szczególną uwagę. Doświadczenia ostatniej wojny wykazały, że stosowanie najlepszych nawet środków sygnalizacyjnych w najlepszych warunkach nie spełnia swego zadania, jeśli uprzednio nie jest starannie zestawiona tabela sygnałów. Sam fakt zestawienia tabeli sygnałów nie rozwiązuje jeszcze zagadnienia, gdyż źle zestawiona tabela, nie dostosowana do sytuacji, nie zapewni łączności sygnalizacyjnej. Oczywiście, dobroć tabeli nie zależy tylko od ilości umówionych sygnałów, ale zależy również od umiejętnego ich doboru. Tabele sygnałów prostymi środkami łączności (z wyjątkiem sygnałów rakietowych) w kompanii działającej w składzie batalionu zestawia sam dowódca kompanii, w czym należy mu pomóc, gdyż niewłaściwy dobór sygnałów może wprowadzić nieporozumienie w łączności sygnalizacyjnej u sąsiadów, a także w batalionie lub nawet pułku. Z tego też powodu sygnały rakietowe są zestawiane na szczeblu pułku lub batalionu i dowódcy kompanii otrzymują gotowe wyciągi z tabeli sygnałów (współdziałania) batalionu lub pułku.

Ruchome środki łączności mają zastosowanie na każdym szczeblu dowodzenia, a w kompanii obok środków sygnalizacyjnych będą stanowiły podstawowy środek łączności.

W kompanii strzeleckiej w zasadniczych rodzajach walki duże zastosowanie mają łącznicy piesi, ponieważ mają oni możność łatwego posuwania się w terenie, maskowania, pokonywania przeszkód terenowych itp.

W marszu oraz przy wykonywaniu specjalnych, samodzielnych zadań przez kompanię (kompania jako oddział wydzielony, rozpoznawczy, szpica itp.) mogą być przydzieleni łącznicy konni, na rowerach, a nawet na motocyklach.

Dowódca kompanii strzeleckiej nie ma pododdziału ruchomych środków łączności, wydziela się więc łączników z poszczególnych plutonów. Pamiętać należy, że na łączników wyznaczać trzeba żołnierzy o wysokim poziomie moralno-politycznym, świadomych swego odpowiedzialnego zadania, dobrze orientujących się w terenie, sprytnych i dobrze wyrobionych fizycznie.

Wymienione wyżej środki łączności dają możność całkowitego zapewnienia łączności na szczeblu plutonu — kompanii pod warunkiem, że dowódcy plutonów i kompanii znają właściwości tych środków, sposoby ich wykorzystania oraz śmiało i twórczo zastosują je w walce. Nie wolno również zapominać o szkoleniu sygnalistów. Obowiązek tego szkolenia należy zarówno do dowódców kompanii jak i oficera łączności. Oczywiście kształtujące się nowe środki i formy dowodzenia w nowoczesnej walce poczynią i w kompanii pewne zmiany, nie znaczy to jednak, że zastosowanie przytoczonych środków łączności zejdzie na dalszy plan.

Opierając się na znajomości dotychczas stosowanych środków łączności na najniższych szczeblach, wprowadzamy nowe doskonalsze środki, które zapewnią jeszcze sprawniejsze i trwalsze dowodzenie i współdziałanie.

Łączność kompanii strzeleckiej w natarciu

Natarcie jest rodzajem walki, które stawia łączności szczególne zadania. Duże natężenie bitwy i masowe użycie środków technicznych stwarza konieczność dokładnego zgrania wszystkich wysiłków różnych rodzajów broni w celu osiągnięcia powodzenia w natarciu.

Stąd też szczególne zadanie ma do spełnienia łączność mająca dowódcy zapewnić ciągłość i trwałość dowodzenia i współdziałania na całą głębokość walki.

Dowódca kompanii podczas natarcia powinien utrzymać łączność z:

— dowódcami plutonów,
— dowódcami środków wzmocnienia,
— dowódcą artylerii wsparcia,
— wspierającymi czołgami,
— sąsiadami,
— dowódcą batalionu.

Szczególnego znaczenia nabiera tutaj łączność współdziałania z artylerią i czołgami w czasie szturmu i walki w głębi.

Do sprawnego kierowania walką dowódca kompanii organizuje grupę dowodzenia, która znajduje się w czasie walki na SD dowódcy kompanii. W skład tej grupy wchodzić będą: łącznicy od dowódców plutonów, łącznik do sąsiada, do dowódcy batalionu, obserwator (jeden lub więcej, zależnie od potrzeb) i dwóch lub trzech sygnalistów. Obserwatorzy i sygnaliści mają przy sobie środki sygnalizacyjne.

Ważnym czynnikiem zapewniającym dowodzenie jest właściwy wybór miejsca na SD, które powinno odpowiadać warunkom dobrej obserwacji nieprzyjaciela i pola walki, maskowania oraz rozmieszczenia posterunków sygnalizacyjnych. Miejsce rozmieszczenia SD dowódca kompanii wybiera osobiście, meldując o tym swemu przełożonemu oraz powiadamiając o tym sąsiadów. Jest to bardzo ważnym elementem łączności współdziałania. Zazwyczaj na szczeblu kompanii, SD jest jednocześnie PO.

Miejsce rozmieszczenia następnego SD w czasie natarcia dowódca kompanii obiera ze szkicu lub mapy, przy czym powinno ono zapewniać dobrą obserwację w pasie natarcia kompanii lub plutonu działającego na kierunku głównego uderzenia.

Wykorzystanie środków łączności w kompanii w natarciu nie będzie we wszystkich okresach natarcia jednakowe. Zasadnicza różnica zachodzi między wykorzystaniem środków łączności na podstawie wyjściowej do natarcia a wykorzystaniem ich w czasie szturmu i walki w głębi obrony nieprzyjaciela. Na przykład środki łączności sygnalizacyjnej stosujemy szeroko dopiero po rozpoczęciu natarcia, łączników — na podstawie wyjściowej i w czasie natarcia.

Na podstawie wyjściowej do natarcia dowódca kompanii po otrzymaniu zadania powinien niezwłocznie zorganizować obser-

wację i ubezpieczenie. Obserwacja nieprzyjaciela jest bardzo ważnym elementem łączności i musi być prowadzona własnymi oddziałami i oddziałami sąsiadów. Zadanie dla obserwatora powinien podać osobiście dowódca kompanii.

Na podstawie wyjściowej do natarcia ze względów maskowania dowódca kompanii utrzymuje łączność z podwładnymi przede wszystkim przez styczność osobistą (w czasie rozpoznania dowódców, wydawania rozkazu, omówienia współdziałania) oraz przez łączników. Użycie środków sygnalizacyjnych musi być dokładnie przemyślane, a posterunki sygnalizacyjne tak umieszczone w terenie, by nie były widoczne przez nieprzyjaciela. Łączność środkami sygnalizacyjnymi bywa przeważnie jednostronna — do tyłu.

Na podstawie wyjściowej łączność dowódcy kompanii z dowódcami środków wzmocnienia i wsparcia będzie utrzymywana przez łączników lub osobista, w zależności od użycia środków wzmocnienia (działanie scentralizowane lub niescentralizowane). Staramy się jednak, by dowódcy środków wzmocnienia i wsparcia znajdowali się na jednym SD w bezpośredniej bliskości dowódcy kompanii.

Jeśli kompanię wspierają czołgi (pluton czołgów), dowódca kompanii przed rozpoczęciem działania uzgadnia dokładnie w terenie współdziałanie z czołgami. Sygnał wyruszenia czołgów ze stanowisk wyjściowych jest uzgodniony na wyższym szczeblu.

Jeśli dowódca batalionu organizuje grupy szturmowe, które mają działać w pasie natarcia kompanii, należy bezwarunkowo zorganizować łączność sygnalizacyjną z tą grupą.

Łączność dowódcy kompanii z dowódcą batalionu utrzymuje się siłami i środkami dowódcy batalionu. Oprócz łączności sygnalizacyjnej i przez łączników od dowódcy kompanii organizuje się łączność telefoniczną i radiową.

Łączność telefoniczna utrzymywana może być na osi, jeśli kompania znajduje się na głównym kierunku uderzenia batalionu, tzn. oś łączności rozwijana jest w czasie natarcia za dowódcą kompanii lub też na kierunku, jeśli kompania wykonuje mniej ważne zadanie.

Łączność radiową dowódcy kompanii z dowódcą batalionu organizuje się w sieci batalionu lub na kierunku, jeśli kompania wykonuje główne zadanie batalionu. Praca radiostacji na nadawanie może się rozpocząć dopiero z chwilą rozpoczęcia szturmu.

Przed rozpoczęciem natarcia dowódca kompanii powinien zestawić tabelę sygnałów, uwzględniając najniezbędniejsze potrzeby na całą głębokość natarcia. Sygnały nie mogą być sprzeczne z sygnałami ustalonymi przez dowódcę batalionu.

Z chwilą rozpoczęcia natarcia, które rozpoczyna się najczęściej na sygnał dowódcy dywizji, zaczynamy szeroko stosować środki sygnalizacyjne szczególnie w czasie szturmu i walki w głębi.

Łączność z dowódcami plutonów, obok łączności przez łączników, będzie utrzymywana za pomocą ustalonych sygnałów i znakami umówionymi.

Dowódcy środków wzmocnienia posuwać się będą razem z dowódcą kompanii, utrzymana więc będzie z nimi łączność przez styczność osobistą. W czasie przenoszenia SD dowódcy artylerii wsparcia utrzymuje on w natarciu łączność z dowódcą kompanii za pomocą sygnałów i łączników.

W czasie szturmu i walki w głębi obrony nieprzyjaciela trzeba zwrócić szczególną uwagę na pracę obserwatorów i sygnalistów. Oprócz obserwacji pola walki, obserwować oni muszą sygnały dowódcy batalionu i sąsiadów.

Łączność z sąsiadami dowódca kompanii utrzymuje za pomocą łączników oraz sygnałów umówionych opracowanych na szczeblu batalionu. Jeśli organizowana jest łączność telefoniczna i radiowa w batalionie, dowódca kompanii może wykorzystać do łączności z sąsiadami sieć telefoniczną i radiową batalionu.

Łączność z czołgami opierać się będzie przede wszystkim na środkach sygnalizacyjnych.

Wszystkie zasadnicze sygnały ustalone przez dowódców przełożonych powinni znać nie tylko obserwatorzy i sygnaliści, ale również wszyscy oficerowie.

A oto przykład: W czasie walk o miejscowość Soninka dowódca 1 kompanii 1 batalionu N-go pułku Armii Radzieckiej utracił łączność telefoniczną z dowódcą batalionu. Ogień artylerii i moździerzy nieprzyjaciela zatrzymał natarcie kompanii. Sygnalista dowódcy kompanii został ranny. Dowódca kompanii znając sygnały dowódcy batalionu za pomocą sygnałów rakietami podał miejsce swojego SD, położenie nieprzyjaciela oraz jego stanowiska ogniowe. Dowódca batalionu niezwłocznie zniszczył ogniem artylerii stanowiska ogniowe nieprzyjaciela oraz wysłał wzmocnienie dla kompanii. Dzięki temu kompania mogła kontynuować natarcie i wykonać zadanie.

Łączność kompanii strzeleckiej w obronie

Obrona musi stać się dla nacierającego nieprzyjaciela zaporą nie do przebycia i stwarzać warunki do przejścia do natarcia.

Na przykładzie Armii Radzieckiej, szczególnie w pierwszym okresie wojny z najeźdźcą hitlerowskim, widzieliśmy jak po mistrzowsku była prowadzona aktywna obrona. Widzimy, że dzięki tej obronie stworzone zostały realne możliwości do szybkiego przejścia do natarcia, które całkowicie rozgromiło hitlerowców.

Rozczłonkowanie i niszczenie nacierającego nieprzyjaciela będzie zadaniem zarówno piechoty jak i artylerii, broni pancernej i lotnictwa broniących się wojsk. Tak więc w obronie jak i natarciu będziemy musieli zwrócić uwagę na zapewnienie ciągłej łączności dowodzenia i współdziałania.

Organizacja łączności w kompanii w obronie zależeć będzie od ugrupowania bojowego, zadania i posiadanych środków wzmocnienia.

Kompania strzelecka broni rejonu średnio 700×500 m tworząc w całości systemu obronnego punkt oporu.

System organizacji łączności w obronie jest oparty na głównych i zapasowych SD. W celu należytego zapewnienia dowódcy kompanii kierowania walką w obronie, wykorzystamy wszystkie środki łączności, jakie istnieją w jego dyspozycji. Sposób ich wykorzystania w poszczególnych okresach obrony nie będzie jednakowy.

Dowódca kompanii w obronie powinien mieć zorganizowaną łączność z:

— ubezpieczeniem,

— dowódcami plutonów i odwodem,

— dowódcami środków wzmocnienia i wsparcia,

— sąsiadami,

— dowódcą batalionu.

Przy organizacji łączności dowódca kompanii powinien zwrócić uwagę na szybkie otrzymywanie meldunków od ubezpieczenia oraz na zapewnienie łączności dowodzenia i współdziałania z ZSD.

Ubezpieczenie wystawia zazwyczaj dowódca batalionu, wyposażając je w swoje środki łączności. Dowódca kompanii musi wiedzieć, gdzie jest rozmieszczone ubezpieczenie, znać jego zadanie, kierunek działania i znać sygnały podawane przez ubezpieczenie.

Jeśli organizujemy obronę bez styczności z nieprzyjacielem i mamy dość dużo czasu na jej zorganizowanie, dowódca kompanii powinien stale udoskonalać system łączności przez odpowiedni dobór miejsca na posterunki sygnalizacyjne, doskonalenie sygnalistów, łączników oraz maskowanie wszystkich środków łączności.

Dowódca kompanii może otrzymywać wiadomości od ubezpieczenia za pomocą sygnałów ustalonych przez dowódcę batalionu, przez łącznika lub za pomocą sygnałów radiowych, jeśli dowódca kompanii i dowódca ubezpieczenia mają radiostację wchodzącą w jedną sieć (dowódcy batalionu). Może być też utrzymywana z ubezpieczeniem łączność telefoniczna, jeśli ubezpieczenie wycofuje się na daną kompanię.

Łączność z podwładnymi utrzymuje dowódca kompanii za pomocą znaków umówionych, środków sygnalizacyjnych i przez łączników.

Do chwili rozpoczęcia natarcia przez nieprzyjaciela należy ograniczyć użycie środków sygnalizacyjnych, a po zajęciu przez nieprzyjaciela podstawy wyjściowej do natarcia w ogóle nie stosować łączności sygnalizacyjnej, gdyż nieprzyjaciel może wykryć nasze posterunki sygnalizacyjne, a następnie określić miejsca SD. stanowisk ogniowych, punkty oporu itp. Cały system sygnalizacji musi być starannie opracowany przed walką i dostosowany do charakteru walki. Muszą być sporządzone wszystkie tabele sygnałów, przy czym należy dokładnie opracować sygnały alarmowe i zapoznać z nimi cały stan osobowy kompanii.

W okresie przed rozpoczęciem natarcia przez nieprzyjaciela cały ciężar utrzymania łączności spoczywa na łącznikach, którzy stosunkowo łatwo i skrycie mogą poruszać się rowami ciągłymi i łączącymi.

Dowódcy środków wzmocnienia i wsparcia powinni znajdować się przy dowódcy kompanii ze względu na konieczność ścisłego i ciągłego współdziałania.

Łączność z sąsiadami utrzymuje się przez łączników i za pomocą środków sygnalizacyjnych oraz w sieci telefonicznej i radiowej batalionu.

Dowódca batalionu utrzymuje łączność z dowódcą kompanii wszystkimi rozporządzalnymi środkami łączności: sygnalizacją, środkami ruchomymi, drogą telefoniczną i radiową. Linia telefoniczna musi być bezwarunkowo dwuprzewodowa i biegnąć wzdłuż rowów łączących i ciągłych do SD dowódcy kompanii przez ZSD. Daje to możność utrzymania łączności telefonicznej z dowódcą batalionu wówczas, gdy dowódca kompanii przejdzie na ZSD.

Łączność radiowa z dowódcą batalionu jest utrzymywana najczęściej w sieci, w której pracuje radiostacja ubezpieczenia. W tej sieci są podawane wszystkie sygnały alarmowe.

Praca radiostacji rozpoczyna się na rozkaz przełożonego i to dopiero wówczas, gdy łączność telefoniczna zawodzi. Radiostacja powinna znajdować się przy dowódcy kompanii.

Dla łączności współdziałania z czołgami biorącymi bezpośrednio udział w obronie, dowódca kompanii wydziela specjalnego obserwatora wyznaczając mu osobiście zadanie.

W obronie silnie umocnionej, a także w obronie osiedla czy miejscowości jest pożądane, aby ważniejsze punkty (gniazda ogniowe) miały z dowódcą kompanii łączność telefoniczną. Do tego celu można użyć linii zbudowanej z materiałów podręcznych.

Łączność współdziałania z artylerią wsparcia organizuje się podobnie jak w natarciu.

Bardzo ważnym elementem obrony jest dostosowanie jej do obrony ppanc. W tym celu organizuje się rejony przeciwpancerne wyposażone w artylerię ppanc.

Na szczeblu pułku piechoty organizuje się ruchomy odwód ppanc. Obowiązkiem więc dowódcy kompanii będzie utrzymanie łączności z dowódcą oddziału artylerii ppanc., a nawet z poszczególnymi działonami.

W obronie o charakterze ruchomym, tj. prowadzonej w walkach na poszczególnych liniach obronnych, podstawowym środkiem łączności będą środki sygnalizacyjne oraz częściowo ruchome. Sposób wykorzystania środków sygnalizacyjnych musi być bardzo elastyczny, ściśle dostosowany do konkretnej sytuacji bojowej.

Dowódca kompanii musi znać oś przesunięcia SD dowódcy batalionu oraz miejsce składnicy meldunkowej. Wraz z dowódcą kompanii posuwa się telefonista ze sprzętem dla nawiązania łączności na poszczególnych liniach obronnych.

Organizacja łączności w obronie wymaga skrupulatnego przygotowania tak ze strony organów łączności jak i poszczególnych dowódców. Od dobrego jej przygotowania zależeć będzie jej działanie. należy więc głęboko przemyśleć sposób organizacji łączności, by spełniła w obronie swe zadanie.

Łączność kompanii strzeleckiej w marszu i boju spotkaniowym

Kompania strzelecka może wykonywać marsz posuwając się w kolumnie marszowej pułku, bądź też batalionu. W marszu ubezpieczonym kompania strzelecka może być wydzielona jako szpica lub oddział przedni straży przedniej i otrzymuje ona wówczas odpowiednie wzmocnienie w postaci ckm i dział.

Omawiając organizację łączności kompanii strzeleckiej w marszu weźmiemy jako przykład kompanię strzelecką wydzieloną jako szpicę. Odległość między szpicą a strażą przednią wynosi około 1—2 km.

Plan marszu zestawia się w rejonach koncentracji przed wymarszem. W tym też czasie zestawia się plan organizacji łączności obejmujący organizację łączności w marszu oraz przewidywanym boju spotkaniowym. Dowódca kompanii mający posuwać się jako dowódca szpicy w kolumnie pułkowej powinien otrzymać osobiście od szefa łączności pułku wytyczne co do organizacji łączności w marszu. Z tych wytycznych dowódca kompanii dowie się: jakie środki łączności przydziela mu się z pułku czy batalionu, jak je wykorzystywać w czasie marszu, jakie zostały ustalone sygnały w ramach pułku, jakie oddziały działać będą przed maszerującą kolumną i w jaki sposób utrzymywać z nimi łączność. Wytyczne szefa łączności powinny obejmować także okres zetknięcia się z nieprzyjacielem, tak by z chwilą nawiązania walki dowódca sił głównych mógł otrzymać jak najszybciej wiadomości o nieprzyjacielu i wytworzonej sytuacji, co jest niezbędne do decyzji o rozwinięciu sił głównych.

Dowódca kompanii musi przemyśleć sposób porozumiewania się z patrolem wysyłanym do szpicy na odległość 500—600 m oraz szperaczami działającymi w odległości 100—200 m od szpicy. Musi także zapoznać się ze sposobem utrzymania łączności z dowódcą batalionu jako dowódcą straży przedniej.

Łączność z dowódcą straży przedniej dowódca plutonu łączności batalionu, idącego jako straż przednia, zapewnia swoimi środkami.

W przewidywaniu boju spotkaniowego przydziela się do dowódcy szpicy na czas marszu siły i środki łączności zapewniające łączność dowódcy kompanii z dowódcą batalionu. Wraz z dowódcą kompanii będzie posuwać się obsługa radiostacji oraz telefoniści ze sprzętem. Daje to możność szybkiego nawiązania łączności z chwilą zetknięcia się z nieprzyjacielem.

Radiostacja dowódcy szpicy wchodzić może na czas marszu w sieć pułkową, bądź też pracować na kierunku z dowódcą straży

przedniej. Z chwilą zetknięcia się z nieprzyjacielem radiostacja dowódcy szpicy wchodzi w sieć swego batalionu.

Na czas marszu dowódca szpicy może otrzymać łączników z szybkimi środkami lokomocji lub też tylko środki lokomocji, jak rowery, motocykle lub konie.

Głównym środkiem łączności w czasie marszu kompanii będą środki sygnalizacyjne i ruchome. Te środki łączności są podstawowymi w marszu, a więc tak dla łączności ze szperaczami, patrolem jak i dowódcą straży przedniej.

Łączności telefonicznej nie organizuje się. Opierając się na tabeli sygnałów zestawionej dla całej kolumny dowódca szpicy powinien zestawić osobną tabelę sygnałów dla łączności ze szperaczami i patrolem. Odległość posuwania się szperaczy i patrolu pozwala na szerokie wykorzystanie środków sygnalizacji wzrokowej i dźwiękowej, oczywiście zależeć to będzie od terenu, warunków atmosferycznych oraz pory dnia.

Sygnały mogą być przekazywane za pomocą znanych środków sygnalizacyjnych, jak chorągiewek, znaków umówionych, latarek, sztucznych kolorowych ogni, trąbek, syren itp. Uwzględnić tu trzeba przede wszystkim sposób przekazania sygnałów alarmowych.

W tabeli sygnałów dowódca kompanii powinien uwzględnić sygnały:

— alarmowe OPlot, OPchem, OPPanc;
— osiągnięcia linii terenowych;
— napotkania na siły nieprzyjaciela;
— wykrycia zasadzki nieprzyjaciela, zniszczonych dróg i mostów itp.

Poza środkami sygnalizacyjnymi dowódca kompanii wykorzystuje szeroko środki ruchome.

Dowódca szpicy wyznacza łączników dla utrzymania łączności z patrolem oraz dowódcą straży przedniej. W tym celu wykorzystuje się rowerzystów i łączników konnych. Dowódca kompanii musi znać miejsca poruszania się SM. Dokładne dane z rozpoznania muszą być przekazywane natychmiast do dowódcy straży przedniej i dowódcy sił głównych.

Łącznicy muszą znać dokładnie miejsce znajdowania się swoich dowódców w poszczególnych rzutach kolumny, by nie błądzili i nie tracili czasu na ich szukanie. W czasie marszu łącznicy mają prawo wyprzedzania kolumn, ażeby nie opóźniać przekazywania meldunków i rozkazów.

Łączność dowódcy kompanii w czasie marszu z dowódcami środków wzmocnienia, jak dowódcą plutonu ckm, dowódcą artylerii itp. odbywa się przez styczność osobistą.

Z chwilą zetknięcia się z nieprzyjacielem i nawiązania walki z jego siłami głównymi dowódca kompanii wykorzystuje wszystkie stojące do jego dyspozycji środki łączności.

Przy rozwijaniu się sił głównych do walki nawiązuje się także łączność telefoniczną z dowódcą batalionu za pomocą środków, które posuwały się wraz z dowódcą kompanii.

Jeśli radiostacja dowódcy kompanii jako dowódcy szpicy pracowała w sieci pułku, na rozkaz szefa łączności pułku piechoty może od tego czasu przejść na falę sieci swego batalionu.

Wszystkie elementy ruchu radiowego, dokumenty tajnego dowodzenia oraz sposób sygnalizacji muszą obejmować nie tylko marsz, ale i bój spotkaniowy, gdyż w czasie walki może nie być czasu na przegrupowanie środków łączności oraz opracowanie dla nich potrzebnej dokumentacji.

Sposób organizacji łączności w kompanii strzeleckiej w boju spotkaniowym będzie podobny jak w natarciu. Będzie to oczywiście zależało od sytuacji bojowej, jaka się wytworzy po rozwinięciu sił głównych do walki.

Podane wyżej sposoby organizacji łączności kompanii strzeleckiej w zasadniczych rodzajach walki nie obejmują wyczerpująco całokształtu zagadnienia. Nie należy trzymać się sztywno jakiegoś szablonu, lecz twórczo wprowadzać zastosowanie środków łączności, mając na uwadze zasadnicze zadanie, jakie stoi przed łącznością — zapewnienia ciągłego, trwałego dowodzenia i współdziałania na całą głębokość walki.

Uczmy się na zasadach stalinowskiej nauki wojennej, która mówi, że wszystkie działania bojowe muszą być dostosowane do konkretnej sytuacji i odbywać się w ścisłej zależności od warunków stwarzających daną sytuację.

Płk dypl. MIKOŁAJ JANISZEWSKI

KILKA UWAG O METODYCE PROWADZENIA ZAJĘĆ

Sztuka wykładania przejawia się zasadniczo w samej metodzie wykładu. Od właściwej organizacji przygotowania zajęć, od metodycznego podejścia do słuchacza zależy w dużym stopniu opanowanie przez szkolonych przerabianego materiału. Zajęcie należy prowadzić w taki sposób, by jego temat zainteresował słuchaczy i wzbudził w nich chęć do gruntownego poznania treści tematu. Od prawidłowego metodycznego podejścia wykładowcy do słuchacza oraz metodycznie dobrze prowadzonego wykładu zależy wynik pracy wykładowcy i stopień wyszkolenia podwładnych.

Nie ma i nie może być szablonu w metodyce! Nie istnieje również żaden dogmat, na podstawie którego można by bez trudu i w krótkim czasie wyszkolić podwładnych, a następnie wzorować się na przyjętej metodzie nauczania. Istnieje jednak szereg ogólnych zasad w metodyce przeprowadzania zajęć, które powinni znać wszyscy wykładowcy.

Wykładowca powinien pracować twórczo, wykazywać inicjatywę własną, poznawać coraz lepiej swych wychowanków, znajdować coraz lepsze, coraz skuteczniejsze metody nauczania, uogólniać je i stosować w swej pracy oraz popularyzować w wojsku.

Doskonalenie metod nauczania jest powiązane ściśle z pedagogiczną twórczością wykładowcy. Wykładowca śmiało stosuje nowe formy nauczania, gdy widzi, że dzięki tym sposobom słuchacze przejawiają większą aktywność, że wzmaga się ich zainteresowanie i chęć dalszego samodzielnego doskonalenia się w danej dziedzinie nauki wojskowej.

Podnieść jakość zajęć, uczynić materiał naukowy bardziej dostępnym, zaszczepić słuchaczom zamiłowanie i szacunek do przedmiotu — oto najważniejsze zadania wykładowcy.

Jednym z ważnych środków umożliwiających osiągnięcie tego celu jest aktywizacja procesu naukowego. Ożywienie wykładu i pobudzenie aktywności słuchaczy pomaga w dużym stopniu w powiązaniu teorii z praktyką.

Każdy wykładowca „po swojemu" aktywizuje wykład. Metody zależą od przygotowania słuchaczy, od tematu oraz wielu innych czynników. Jeden z wykładowców taktyki ogólnej w celu wzbudze-

nia zainteresowania tematem rozpoczyna zazwyczaj lekcję od podania przykładu bojowego, który jest równocześnie wstępem do tematu zajęć. Doświadczenie uczy, że tego rodzaju metoda przyczynia się do tego, że słuchacze uwagę swą skupiają na słuchaniu wykładu.

Można również w inny sposób wzbudzić zainteresowanie. W tej samej jednostce inny doświadczony wykładowca zaczyna na przykład zajęcie grupowe od zadania kursantom kilku pytań z poprzedniego tematu. Tę samą metodę stosują również i inni wykładowcy, osiągając dobre wyniki. Zadawanie pytań aktywizuje słuchaczy, zmusza ich do uwagi.

Najpierw stawia się pytanie, a później dopiero wywołuje słuchacza do odpowiedzi.

Jednym z czynników, które wywierają duży wpływ na wzbudzenie uwagi i zainteresowania słuchaczy, jest wykazanie praktycznego znaczenia danego zagadnienia teoretycznego. Np. wykładowca Akademii Sztabu Generalnego wyjaśniając na jednym z zajęć, co to są wielkości elektryczne, przytoczył przykład bojowy ilustrujący skutki, jakie wywołała zła praca niedoświadczonego mechanika. W wyniku bowiem zbyt dużego napięcia na linii nastąpiło spalenie elektromagnesów w aparacie telegraficznym, łączność została przerwana, co, rzecz jasna, natychmiast odbiło się na organizacji dowodzenia. Takie praktyczne przykłady podawane przed objaśnieniem teorii mobilizują słuchaczy.

Aktywny stosunek do wykładu należy utrzymać przez cały czas trwania lekcji. Wielką rolę odgrywa tu wykładowca. Zainteresowanie szkolonych podlega — jak wiadomo — pewnym wahaniom, które dzięki słusznej metodzie można znacznie zmniejszyć. Oto w jaki sposób przeprowadza zajęcia oficer Sadowski. Wykładowca ten, omawiając budowę radiostacji, wykorzystał dla ilustracji model radiostacji i działające modele przedstawiające poszczególne obwody. Gdy wykładowca zauważył, że zainteresowanie słuchaczy słabnie, polecił rozwiązać nietrudne zadanie związane ściśle z tematem, np. obliczyć prąd anodowy w określonym obwodzie. Rozwiązywanie zadania zaostrzyło uwagę szkolonych. Wykładowca przeszedł wówczas do dalszego objaśniania radiostacji. Dzięki powtórzeniu tego sposobu w toku lekcji (2—3 razy) wykładowca trzyma słuchaczy w ciągłym napięciu, zmusza ich do uwagi.

Duże znaczenie ma ciągłość w szkoleniu. Wykładowca powinien zgrać temat wykładu z materiałem już przerobionym. I to również aktywizuje słuchaczy. Np. tematem zajęć jest budowa odbiornika radiostacji. W celu wzbudzenia uwagi i zainteresowania słuchaczy wykładowca w formie bardzo krótkiej wymiany zdań powtarza ze słuchaczami budowę innego odbiornika, który jest im znany z poprzednich lekcji.

Niewłaściwa metoda wykładu obniża aktywność słuchaczy, a przez to — wyniki szkolenia. Oficer Gałczyński dzieli lekcję na dwie części, w pierwszej — wyjaśnia i pokazuje, w drugiej — dyktuje to, co — jego zdaniem — powinni zapamiętać słuchacze.

Ten „szkolarski“ sposób zapisywania zabiera więcej niż połowę czasu przeznaczonego na zajęcia.

Doświadczeni metodycy uważają, że słuchacze powinni sami w toku wykładu sporządzać notatki. Bezsprzecznie, wykładowca jest obowiązany do udzielania im pomocy, np. w sformułowaniu najbardziej skomplikowanych definicji i pojęć, zwłaszcza tych, których nie ma w literaturze fachowej. Nie znaczy to jednak, by dyktowanie zajmowało połowę lekcji.

Nauczyć wykładowców, w jaki sposób aktywizować proces wyszkoleniowy, można przy pomocy systematycznych odpraw instruktorsko-metodycznych. Zwłaszcza dla młodych wykładowców odprawy takie są konieczne. Niestety, trzeba stwierdzić, że tu i ówdzie nie docenia się roli odpraw instruktorsko-metodycznych i zajęć metodycznych, że niektórzy dowódcy lekceważą tę formę pomocy młodszym mniej doświadczonym oficerom. Obowiązkiem dowódców jest usunąć to niedociągnięcie, wyjaśnić oficerom na konkretnych przykładach, do czego prowadzi zaniedbywanie metodyki.

Jednak doświadczony wykładowca nienawidzi szablonu, w jednym wypadku rozpoczyna zajęcia od przytoczenia przykładu zaczerpniętego z doświadczeń wojennych, w innym — od kilku treściwych pytań zmierzających do pobudzenia aktywności słuchaczy.

Decydujące znaczenie dla poziomu wykładów ma staranne przygotowanie zajęcia, dokładne obmyślenie i przygotowanie zawczasu wszystkich potrzebnych podczas wykładu modeli, przyrządów, wykresów itp. W tej dziedzinie wykładowca może i powinien przejawiać inicjatywę i przedsiębiorczość.

Nie potrzeba dowodzić jak dużą rolę w szkoleniu odgrywają pomoce naukowe. Umiejętne wykorzystanie rozmaitych pomocy naukowych — oto jeden ze składników twórczości metodycznej wykładowcy. Zdarza się, że młodzi, mniej doświadczeni wykładowcy nieumiejętnie posługują się pomocami szkolnymi, nie umieją przystosować aparatury do modelów działających, w niedostatecznym stopniu korzystają ze schematów. Im wykładowca lepiej zna aparaturę, tym wykład jego jest jaśnieszy, bardziej zrozumiały, tym łatwiej słuchacze przyswajają sobie przerabiany temat. I na odwrót, jeśli wykładowca tylko powierzchownie zna aparaturę, ogranicza swój wykład do wyjaśnień teoretycznych na schemacie, tego rodzaju zajęcia przynoszą niewielkie korzyści.

Należy wiązać teorię z praktyką. Dlatego przygotowanie każdego zajęcia do odpowiednich pomocy naukowych działającej aparatury i schematów jest obowiązkiem wykładowcy. Objaśniając temat wykładowca pokazuje równocześnie wszystkie szczegóły na modelach i działających aparatach. Duże znaczenie, zwłaszcza podczas omawiania procesów fizycznych, ma wyzyskanie pamięci wzrokowej słuchaczy.

Wiadomo np., że podczas odbioru radiowego lub nadawania zachodzą bardzo skomplikowane procesy fizyczne, jak powstawanie drgań elektrycznych, modulacja itd. Wyjaśnienie tych procesów

tylko na tablicy jest niedostateczne, należy poszczególne zagadnienia pokazać słuchaczowi za pomocą odpowiednich przyrządów, np. na oscylografie. Słuchacz widzi wówczas wszystkie zmiany zachodzące w procesach fizycznych, a przez to lepiej je rozumie.

Wykładowca wykazuje twórczą inicjatywę, gdy kierując zajęciami, troszczy się o poglądowość nauki. To samo dotyczy nie tylko wyszkolenia technicznego, lecz również innych przedmiotów, np. wyszkolenia strzeleckiego.

Zatrzymując się na tej dziedzinie wyszkolenia trzeba stwierdzić, że istnieją tu pewne ogólne zasady, których nie wolno pomijać. Np. nie wolno przejść do nowego tematu, jeżeli opanowanie poprzedniego tematu jest niedostateczne. Najpierw słuchacz musi opanować ćwiczenia przygotowawcze, a później dopiero można dopuścić go do dania strzału.

Doświadczenia wykazały, że stopień wyszkolenia strzelca zależy przede wszystkim od metodycznego przygotowania oficera, od tego w jaki sposób zorganizowane są zajęcia.

Bardzo dobre wyniki dają zajęcia metodyczne z wyszkolenia strzeleckiego. To, że wszystkie pododdziały wykonują strzelanie z wynikiem bardzo dobrym i dobrym, w dużym stopniu jest wynikiem zajęć metodycznych. Do sukcesów w strzelnictwie przyczyniają się również takie czynniki, jak praca polityczna, doskonały stan techniczny broni, indywidualne podejście do żołnierza oraz dobra organizacja zajęć.

Był czas, gdy zajęcia z wyszkolenia strzeleckiego były w naszej jednostce nieinteresujące, ćwiczyła wielka grupa żołnierzy, co utrudniało instruktorowi pracę i uniemożliwiało osiągnięcie dobrych wyników. Obecnie pluton jest rozbijany na kilka grup — po czterech, pięciu ludzi. Każda z grup ma dostateczną ilość przyborów strzeleckich. Zajęcia w grupach prowadzą dowódcy drużyn lub wyróżniający się żołnierze — przodownicy wyszkolenia strzeleckiego. Gdy kursanci przyswoją sobie przerabiane elementy danego tematu, starszy grupy odsyła szkolonych do dowódcy plutonu lub kompanii, który kontroluje, w jaki sposób podwładny opanował przerabiane zagadnienia. Wyniki kontroli zapisuje się w zeszytach, przy czym jest zasada, że do przerabiania następnego elementu wyszkolenia dopuszcza się tylko tego, kto bardzo dobrze przyswoił sobie uprzednio przerabiane ćwiczenia (elementy ćwiczeń).

Należy podkreślić, że do wysokiego poziomu wyszkolenia strzeleckiego przyczyniło się należyte urządzenie i wyposażenie poligonu strzeleckiego, na którym możemy przeprowadzać wszystkie ćwiczenia przewidziane w programie.

Obecnie kilka uwag poświęcimy jeszcze twórczej inicjatywie kierownika zajęć w wyszkoleniu taktycznym.

Weźmy np. tak ważne zagadnienie jak wybór terenu. Przypuśćmy, że uczymy podwładnych prowadzenia walki w obronie.

Kierownik zajęć nie powinien nigdy wybierać pozycji dogodnej do obrony. Na odwrót, doświadczony kierownik zajęć wybiera rejon

mający dobre i złe warunki do obrony, dążąc do tego, by szkoleni w odpowiedni sposób uzupełnili braki pozycji obronnej.

Wybór terenu, jakkolwiek niezmiernie ważny, nie wyczerpuje zagadnienia. Inicjatywa kierownika zajęć wyraża się w urządzaniu pola walki, przystosowaniu go do rzeczywistych warunków bojowych.

Wartość zajęcia taktycznego zależy w dużym stopniu od przygotowania osobistego i inicjatywy kierownika ćwiczeń. Jak np. podczas natarcia rozmieścić tarcze pozorujące nieprzyjaciela w czasie zajęć taktycznych połączonych ze strzelaniem amunicją bojową? Doświadczony oficer większość tarcz rozmieści w ten sposób, by nacierający nie mogli rozpoznać taktycznego założenia całego pozorowania zaraz po rozpoczęciu natarcia. Ustawi on większość celów nie na przednim skraju, lecz w głębi obrony, uwzględniając rzecz jasna ukształtowanie terenu. Doświadczony kierownik zajęć przewidzi również cele przemijające.

Jakość zajęcia taktycznego, jak również na tematy specjalne, zależy nie tylko od osobistego przygotowania kierownika zajęć (wykładowcy), lecz także od przygotowania sprzętu. Dowódca jest obowiązany przed wyjściem na ćwiczenia sprawdzić dokładnie stan sprzętu. Szczególną troską należy otoczyć przygotowanie aparatury, przyborów i pomocy poglądowych dla takich przedmiotów, jak elektro- i radiotechnika, teletechnika itp.

Zajęcia na temat organizacji łączności i obsługiwania radiostacji należy prowadzić zawsze na tle taktycznym. Takie zajęcia cieszą się zainteresowaniem kursantów i przynoszą najlepsze wyniki.

Pomoce poglądowe powinny ściśle odpowiadać przerabianemu tematowi. Nie wolno niepotrzebnie gromadzić modeli, schematów itp. Zbyteczne przedmioty (pomoce poglądowe) rozpraszają tylko uwagę słuchaczy.

Na zajęciach należy posługiwać się aparaturą, której stan techniczny jest wzorowy, która działa bez zarzutu. Sprawność aparatury, jej czystość i należyty wygląd zewnętrzny — oto poważne czynniki odgrywające doniosłą rolę w wychowaniu wojskowym szkolonych. Wykładowca (kierownik zajęć) powinien na osobistym przykładzie uczyć szkolonych poszanowania dla sprzętu, socjalistycznej troski o bezcenny sprzęt bojowy i techniczny. Przygotowując zajęcia, należy zwracać szczególną uwagę na sprawność przyrządów pomiarowych, dokładność pomiarów, oporów, kondensatorów, transformatorów itd.

Decydujące znaczenie ma organizacyjna strona zajęć. Bez konsekwentnej pracy organizacyjnej nie może istnieć rzeczywista twórczość metodyczna wykładowców.

Nasze szkoły oficerskie opuszczają po latach wytężonej nauki świadomie i dobrze wyszkoleni młodzi oficerowie. Trzeba tym, pełnym zapału do pracy kolegom pomagać. Nie wolno ich pozostawiać własnemu losowi.

Oficer nabywa doświadczenia w praktycznej pracy. To prawda, lecz nie mają racji ci dowódcy, którzy twierdzą, że „praktyka i tak nauczy młodego oficera". Starsi przełożeni powinni stale pracować nad rozwojem młodych oficerów, uczyć ich twórczego rozwiązywania zadań wyszkoleniowych, przekazywać im najlepsze doświadczenia metodyczne. Dla młodych oficerów trzeba systematycznie organizować zajęcia metodyczne, ćwiczenia pokazowe. Należy pamiętać jednak, że w wyniku zajęć pokazowych nie może nastąpić ograniczenie samodzielności oficera. Nie wolno wymagać, aby oficer prowadził zajęcia naśladując tylko to, co widział na zajęciach pokazowych W pobieraniu decyzji, ustaleniu sposobu działania, należy pozostawiać oficerom jak najwięcej samodzielności.

Podnosić wiedzę metodyczną oficerów, kontrolować prowadzone przez nich zajęcia, analizować twórczą działalność oficerów, uogólniać doświadczenia metodyczne i popularyzować je w wojsku — oto niezmiernie doniosłe zadania dowódców oddziałów, szefów cyklów i innych starszych oficerów.

Kpt. ALEKSY BRODOWSKI

METODA SZKOLENIA TELEGRAFISTÓW BODO *

I. PODSTAWOWE WSKAZÓWKI METODYCZNE

1. Zakres szkolenia

Szkolenie telegrafistów bodo dzieli się na trzy okresy, w których powinno osiągnąć się:

— przyswojenie prawidłowych i opanowanych ruchów przy pracy na klawiaturze aparatu bodo;

— stopniowe zwiększanie szybkości nadawania przy jednoczesnym opanowywaniu czynności naklejania taśmy i poznawaniu zasad służby ruchu telegraficznego i obowiązków telegrafisty;

— doskonalenie w pracy telegrafistów bodo, uzyskanie określonych dla telegrafistów norm pracy i pełne opanowanie zasad służby ruchu telegraficznego.

Wobec tego, cały okres szkolenia zawiera 9 tematów obliczonych na przepracowanie ich w ciągu 550 godzin nauki.

Ilość godzin nauki na każdy temat jest podana orientacyjnie, może ona ulec zmianie w zależności od szeregu warunków: ogólnego poziomu szkolonych, warunków technicznych szkolenia, czasu trwania szkolenia itd.

Tematy należy przerabiać według kolejności podanej w dalszej części artykułu.

2. Metoda szkolenia

Przy nauce pisania na klawiaturze bodo stosujemy tzw. metodę „ślepą", która polega na tym, że szkolony od pierwszego zajęcia jest przyzwyczajony do pracy bez spoglądania na klawiaturę.

Umiejętność pracy na klawiaturze bez patrzenia na nią pozwala jednocześnie odczytywać nadawany tekst i nadawać go, co znacznie zwiększa szybkość i jakość nadawania. Jednoczesność odczytywania i nadawania tekstu musi być wymagana od samego początku szkolenia.

W pierwszych chwilach telegrafiści będą starali się kontrolować ruchy swych palców i ułożenie ich na klawiaturze. Aby zapo-

---

* Na podstawie źródeł radzieckich.

biec temu należy klawiaturę zasłaniać specjalną zasłonką, a dla kontroli ułożenia palców na klawiaturze przy nauczaniu poszczególnych liter wywieszać tablice z alfabetem bodo. Tablice te będą zawierały właściwe dla każdej litery ułożenie palców na klawiszach.

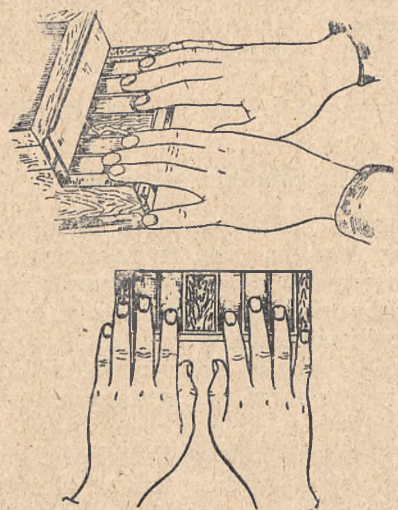
Nauka nadawania na klawiaturze zaczyna się od opanowania prawidłowego ułożenia rąk na klawiaturze. Przy prawidłowym ułożeniu (rys. 1):

a) przeguby rąk leżą na stole możliwie równolegle do siebie;
b) serdeczny palec lewej ręki leży na występie korpusu klawiatury (bezwarunkowo sprawdzać, by palec nie opierał się na przykrywie klawiatury, lecz był położony od niej w odległości około ⅓ długości występu); środkowy palec lewej ręki umieszcza się nad piątym klawiszem, wskazujący — nad czwartym; palec mały może być przysunięty do występu klawiatury lub nieco oddalony od niego;
c) palec wskazujący prawej ręki znajduje się nad pierwszym klawiszem; środkowy — nad drugim i serdeczny — nad trzecim; palec mały leży na płytce przed występem prawej strony korpusu klawiatury lub na samym występie w przedniej jego części.

Palce nad klawiszami powinny być lekko zgięte, aby w chwili naciskania na wszystkie klawisze palce środkowe znajdowały się w przybliżeniu na środkach klawiszy.

Duże palce obu rąk powinny leżeć na stole swobodnie bez przyciskania ich do blatu stołu.

Przy wybieraniu kombinacji ruch palców powinien nosić charakter krótkiego nacisku, a nie raptownego uderzenia w klawisze. Naciskać na klawisze należy końcową miękką częścią pierwszych członów palców; przeguby rąk muszą być nieruchome.



Rys. 1.

Przy odejmowaniu palców od klawiszy nie należy ich podnosić wysoko, lecz tylko zwalniać klawisze, układając palce w położenie początkowe.

U niektórych telegrafistów kształt (budowa) rąk i palców wyróżnia się specjalnymi właściwościami, z tych względów przy określaniu położenia początkowego i położenia pracy rąk i palców są dopuszczalne pewne odchylenia od podanych ogólnych prawideł.

Ważnym momentem dla pierwszego okresu nauczania telegrafistów bodo jest rozwijanie u nich rytmiki pracy, tj. przyzwyczajanie do prowadzenia nadawania (naciskanie klawiszy) ściśle w takt pracy aparatu.

Naciśnięcie na klawisz powinno dokładnie zgadzać się z taktem klawiatury. Minimalne opóźnienie palców lub przedwczesne ich podniesienie powodują wysłanie w linię zupełnie innych kombinacji, a zatem błędy w nadawanym tekście.

Z tych względów od pierwszych zajęć, po opanowaniu przez telegrafistów prawidłowej postawy i ułożenia rąk, należy zwrócić szczególną uwagę na opanowanie rytmiki naciskania na klawisze przy wybieraniu kombinacji.

Tempo taktu podczas pierwszych zajęć powinno wynosić 90—120 uderzeń na minutę.

Rozpoczynając szkolenie, instruktor powinien mieć na względzie, że telegrafiści mogą mieć słabo rozwiniętą ruchliwość palców lub słabe wyczucie rytmu, wskutek czego w pierwszym okresie nauki wkładają oni wiele wysiłku w opanowanie klawiatury i nie widząc postępu w nauce, tracą wiarę we własne siły. Instruktor powinien w tych wypadkach umiejętnie pomagać i prowadzić ich szkolenie w innym tempie.

Ćwiczenia dla telegrafistów powinny być tak opracowane, aby pozwalały przechodzić stopniowo od łatwych kombinacji do trudniejszych, przy czym każda nowa kombinacja powinna być ściśle powiązana z kombinacją poznaną uprzednio.

Początkowo telegrafiści opanowują prawidłowe nadawanie nowopoznawanej litery aż do zupełnego przyswojenia jej, po czym prowadzi się nadawanie tej litery w różnych połączeniach z uprzednio poznanymi literami i wreszcie następują wprawki, na które składają się teksty o stopniowo zwiększającej się ilości liter w wyrazach.

Teksty ćwiczeń powinny być wyraźnie drukowane na maszynie lub wypisane ręcznie, aby czytanie ich nie sprawiało telegrafistom trudności, nie powodowało dużego wysiłku i nie odrywało ich uwagi od czynności nadawania.

Przed rozpoczęciem każdego zajęcia należy wyjaśnić telegrafistom cel zajęcia i na co podczas zajęcia należy zwrócić szczególną uwagę.

Każde ćwiczenie przerabia się początkowo w zmniejszonym tempie przy zwróceniu głównej uwagi na rytmikę pracy. Następnie tempo stopniowo przyspiesza się. Jednak podstawowym warunkiem

prawidłowego szkolenia telegrafistów jest położenie nacisku na jakość pracy, a nie na szybkość.

W czasie nauki instruktor powinien kontrolować prawidłowość nadawania, ułożenie rąk i palców u każdego telegrafisty i wszystkie spostrzeżone niedociągnięcia natychmiast poprawiać.

Każdy temat należy kończyć zajęciami kontrolnymi; wyniki uzyskane na tych zajęciach należy szczegółowo przeanalizować zwracając uwagę na powtarzające się błędy, podwójne nadawanie znaków, częste kasowanie znakiem omyłki itd.

Gdy telegrafiści zakończą naukę alfabetu, przechodzą do nadawania telegramów, które powinny być zawsze innej treści i różnego rodzaju.

Treść telegramów powinna zawierać dużo zwrotów wojskowych z uwzględnieniem skrótów oraz znaków umownych i oznaczeń. Dużą uwagę należy zwrócić na nadawanie telegramów o tekstach cyfrowych, literowych i mieszanych składających się z czterech lub pięcioznakowych grup.

Telegramy powinny być drukowane na maszynie, aparacie ST-35 oraz czytelnie pisane ręcznie różnym charakterem pisma, aby przyzwyczajać telegrafistów do odczytywania różnego rodzaju pisma.

Wielkość telegramów z początku powinna wynosić 15—20 słów, po czym stopniowo zwiększamy ilość słów (grup) do 50, 100 i 150.

3. Miejsce pracy i postawa telegrafisty

Ćwiczebne miejsca pracy urządza się przy stołach. Wysokość stołów powinna być taka jak wysokość aparatu.

Krzesło lub taboret ustawia się przed miejscem pracy tak, aby telegrafista mógł zająć najwygodniejszą pozycję, oczywiście przy uwzględnieniu wymagań prawidłowej postawy przy pracy na aparacie.

Początkowo powinno się stosować zamiast czynnych klawiatur ich makiety. Jeśli jednak warunki pozwalają na korzystanie z klawiatur aparatu bodo, to wskazane jest uczyć telegrafistów od razu na klawiaturach czynnych.

Makiety klawiatur powinny wymiarami i mechanicznymi właściwościami dokładnie odpowiadać klawiaturom czynnym. Jeśli makieta jest niedokładna, klawisze mają duży lub niejednakowy skok, dużą lub niejednakową sprężystość, lub mają duży luz boczny, to szkolenie na takich makietach przyniesie tylko szkodę, gdyż oprócz szybkiego znużenia telegrafistów, występuje u nich przytępienie i różne odczucia mięśniowe i dotykowe przy wybieraniu kombinacji.

Na makietach klawiatur telegrafiści opanowują prawidłowo pozycje siedzenia, ułożenia rąk i palców i ruchy palców. Dla dalszego treningu palców można także polecić pracę bez makiet — bezpośrednio na stołach. W tym celu zamiast makiet kładziemy prostokątny kawałek kartonu z wykreślonym na nim w naturalnej wielkości szki-

cem klawiatury. Przy pracy bez klawiatury lub makiety należy niezwykle uważnie sprawdzać pozycję telegrafisty oraz ułożenie rąk i palców.

Prawidłową pozycję telegrafisty za aparatem pokazano na rys. 2. Telegrafista powinien siedzieć wyprostowany, nie pochylając się nad stołem; ręce zgięte w łokciach powinny opierać się lekko na stole bez naprężenia mięśni; nogi oparte o podłogę całymi stopami.



Rys. 2.

4. Błędy i ich usuwanie

Przy przerabianiu początkowych ćwiczeń telegrafiści popełniają liczne błędy, które instruktor natychmiast powinien wykryć i systematycznie pracować nad ich usunięciem.

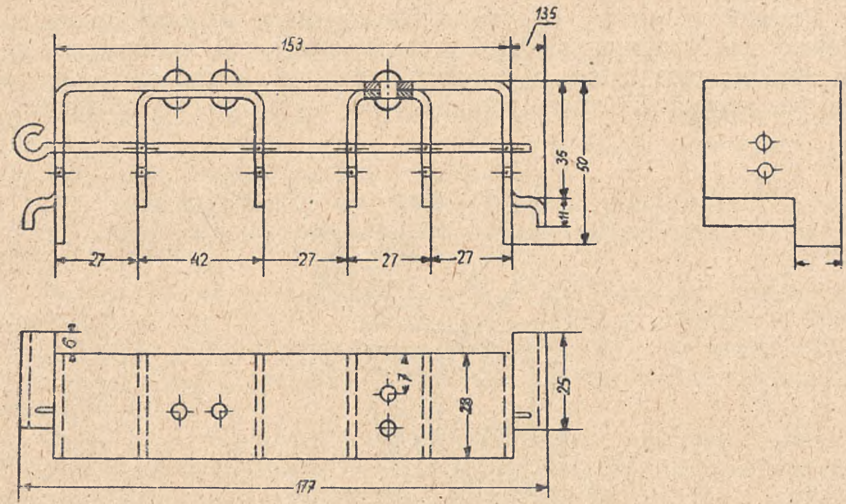
Błędy telegrafistów nie dostrzeżone we właściwym czasie przez instruktora stają się chroniczne, przechodząc wreszcie w trwałe nieprawidłowe nawyknienia, których usunięcie wymaga zwykle wiele trudu i czasu.

Najczęściej spotykane błędy w pracy telegrafistów są wywołane zazwyczaj następującymi przyczynami:

a) niepewnością pracy na „ślepo“ i skłonnością do spoglądania na klawisze;
b) nieprawidłową pozycją podczas pracy i nieprawidłowym ułożeniem rąk i palców;
c) nieprawidłowym naciskaniem klawiszy;
d) brakiem rytmu w pracy, niedostatecznym wygimnastykowaniem palców, zbędnym naprężeniem rąk i palców.

W początkach nauki palce u rąk są niewyrobione w wykonywaniu ruchów niezależnych od położenia pozostałych palców, co powoduje zbyt wysokie unoszenie palców i ruchy poziome palców przy zmianie kombinacji. Te błędy powodują szybkie zmęczenie, możliwość „gubienia“ impulsów (niedociskanie klawiszy) i naciskanie sąsiednich, zbytecznych w danej kombinacji klawiszy.

W celu usunięcia tego niedomagania poleca się zastosować do klawiatury bodo specjalny ogranicznik (rys. 3), który można łatwo wykonać z płaskownika stalowego.



Rys. 3.

Ogranicznik ustawia się nad klawiaturą i telegrafista nie może wykonać większego ruchu palcami do góry, niż pozwala na to ogranicznik. Również ogranicza się w ten sposób ruchy boczne palców. Kilka ćwiczeń przy użyciu ogranicznika usunie podane wyżej niedociągnięcia.

Instruktor musi bez przerwy zwracać uwagę na pracę każdego telegrafisty, starając się na czas zaobserwować te lub inne niedokładności pracy. Stwierdziwszy u telegrafisty jakąkolwiek niedokładność pracy, należy mu pokazać, gdzie leży przyczyna tej niedokładności, skąd wynika i jak należy ją usunąć, pokazując osobiście prawidłowe wykonanie odpowiednich czynności. Jeśli np. błędy telegrafisty wypływają z niedotrzymywania taktu, to całą uwagę należy skupić na rytmicznym naciskaniu przez niego klawiszy, stosując odpowiednie ćwiczenia w rozwijaniu poczucia rytmu. Omówienie powszechnych niedokładności należy prowadzić dla wszystkich telegrafistów.

Zaobserwowana i usunięta we właściwym czasie każda niedokładność pracy telegrafisty jest podstawą uzyskania szybkich postępów w nauce telegrafowania.

5. Kolejność przerabiania programu

Osiągnięcie właściwej i trwałej techniki pracy na aparacie bodo uzyskuje się w zasadzie po przerobieniu pięciu pierwszych tematów. Te tematy zawierają szereg ćwiczeń obejmujących kolejno przyswojenie prawidłowej postawy i ułożenia ręki i palców, nadawanie alfa-

botem bodo z jednoczesnym poznawaniem zasad służby ruchu telegraficznego, obowiązków telegrafisty i nabieraniem wprawy w naklejaniu taśmy telegraficznej.

Niezbędne wskazówki metodyczne do prowadzenia zajęć są podane przy opisie poszczególnych tematów.

Tematy 6 i 7 zawierają ćwiczenia na czynnych aparatach w nadawaniu i odbiorze „na siebie" telegramów różnych tekstów i rodzajów z jednoczesnym doskonaleniem znajomości zasad prowadzenia korespondencji telegraficznej i dokumentacji stacyjnej. Te tematy stanowią podstawowe wyszkolenie telegrafisty w pracy na aparatach bodo.

W czasie przerabiania 6 i 7 tematu powinny być praktycznie opanowane zasady służby ruchu telegraficznego, przepracowane obowiązki dyżurnego telegrafisty i ekspedytora i opanowanie wyznaczonego tempa nadawania.

Zajęcia z tych tematów należy tak przeprowadzać, aby jednocześnie ze zwiększaniem tempa nadawania przerabiać zasady służby ruchu telegraficznego i wprawiać się w naklejanie taśmy odbieranej.

Trening w pracy na aparatach „na siebie" powinien być przeprowadzany z uwzględnieniem indywidualnych cech każdego telegrafisty i tych jego braków, które wykazywał w czasie przerabiania pierwszych pięciu tematów. Oprócz ogólnych zadań, wynikających z danego tematu, należy na każde zajęcie opracowywać dodatkowe zadania uwzględniające niedokładności pracy telegrafistów.

Oprócz tego każdemu telegrafiście należy wyznaczyć na każde zajęcie normę wymiany telegraficznej, której wysokość jest ustalona normami programowymi. Taka metoda powiększa dyscyplinę telegrafistów i wyrabia w nich samodzielność i poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę.

Przy przerabianiu 6 i 7 tematu każdy telegrafista powinien praktycznie pracować na czynnym aparacie nie mniej niż 3 godziny dziennie z jednoczesnym pogłębianiem znajomości prawideł służby ruchu telegraficznego, uruchamiania i wyłączania aparatury, wywoływania korespondentów do aparatu dla przeprowadzania rozmów telegraficznych, prowadzenia rozmów pod dyktando, kontroli czasu itp.

Tematy 8 i 9 zawierają materiał utrwalający pracę telegrafistów bodo. W czasie przerabiania tych tematów telegrafiści wprawiają się w pracy na aparatach „w linię" tak w salach służby ruchu jak również na poligonie telegraficznym, wykonując całkowicie obowiązki dyżurnego telegrafisty i ekspedytora. Przy przerabianiu tych tematów doskonalą się oni w nadawaniu i w końcu nauki powinni osiągnąć przewidzianą w programie szybkość wymiany.

Czas trwania pracy telegrafistów na aparatach „w linii" powinien wynosić w tym okresie nie mniej niż 4—6 godzin dziennie, a licząc w tym zajęcia doskonalące (treningi) — około 8—10 godzin pracy na dobę tak w godzinach dziennych jak i w nocy.

W czasie zajęć doskonalących należy systematycznie wciągać telegrafistów do pracy pod dyktando zaczynając od prostych tekstów składających się z 2—3 słów, kończąc na dłuższych tekstach treści operacyjnej.

6. Kontrola postępów

Dowódca pododdziału — drużyny, plutonu — musi prowadzić codzienną kontrolę pracy telegrafistów i dokładną indywidualną ocenę postępów. W żadnym wypadku nie należy ograniczać się tylko do oceny „b. dobrze“, „dobrze“ itd. Ocena powinna dawać pełną charakterystykę telegrafisty: jakość i szybkość nadawania, ilość i rodzaj błędów, poprawek itd. Tylko taka ocena pomoże dowódcy we właściwym czasie wykryć słabe miejsca w nauczaniu telegrafistów, tak całej grupy jak i u poszczególnych żołnierzy i pozwoli zastosować odpowiednie kroki dla usunięcia wykrytych niedociągnięć.

Kontrola przebiegu szkolenia powinna być oparta na wysokich wymaganiach w stosunku do szkolonych telegrafistów.

Zajęcia kontrolne należy organizować mniej więcej w następujący sposób:

1) Wykładowca (dowódca pododdziału) powinien uprzednio przygotować czyste dzienniki aparatowe i naklejone na blankiety telegramy wychodzące o ogólnej ilości słów odpowiadającej osiągniętej szybkości wymiany.
   Telegramy zestawia się po 75—100 słów (grup tekstu cyfrowego lub mieszanego.
2) Wyjaśniwszy cel sprawdzenia, wykładowca włącza prąd i nakazuje przeprowadzić próby aparatu i nawiązać łączność.
3) Wykładowca nakazuje wypełnić nagłówki (w zastępstwie dyżurnego ekspedytora) przeznaczając po 2—3 minuty na każdy telegram, po czym poleca rozpocząć wymianę.
4) Wykładowca musi osobiście sprawdzić pracę każdego telegrafisty: pozycję, ułożenie rąk, nadawanie „na ślepo“, odbiór i naklejanie taśmy, wypełnianie blankietów i dzienników aparatowych.
5) Po upływie godziny wykładowca zbiera telegramy (jeśli zakończono nadawanie).
6) Ocena pracy telegrafisty powinna zawierać następujące elementy:
   a) wypełnianie blankietów i dzienników;
   b) naklejanie taśmy;
   c) ilość wymienionych słów w ciągu godziny;
   d) ilość błędów.

   Odpowiednio do ustalonych norm pracę telegrafisty ocenia się:

   b. dobrze — wymiana bez błędów,

   dobrze — poniżej 1% błędów,

dostatecznie — poniżej 2% błędów,
niedostatecznie — powyżej 2% błędów.

Sprawdzenie kontrolne przy pracy „na siebie" wykonywa się w podobny sposób. Telegrafiści po 60 minutach (lub 30 minutach) pracy naklejają swoją taśmę na blankiet telegramu i oddają go do sprawdzenia.

II. TEMATYCZNY PLAN SZKOLENIA

Temat 1 (2 godziny)

Pokaz aparatu bodo i pokaz pracy na nim.

Cel: a) zapoznać z zasadą pracy aparatu bodo;
b) pokazać pracę telegrafisty na aparacie bodo.

Treść: 1. Ogólne zapoznanie z aparatem.
2. Pokaz prawidłowej postawy przy aparacie bodo, ułożenie rąk i palców przy pracy na klawiaturze.
3. Ogólne zapoznanie z obowiązkami dyżurnego telegrafisty.

Wskazówki metodyczne: Zajęcia prowadzić na czynnej stacji telegraficznej (w klasie lub na poligonie) drogą pokazu działania aparatu bodo i zasad pracy na nim. Pokaz przeprowadza osobiście wykładowca.

Temat 2 (30 godzin)

Nauka prawidłowej postawy przy aparacie i nauka nadawania liter, A E, Y, O, U, I oraz cyfr 1 ,2, 3, 4, 5.

Cel: a) wyrobić u telegrafistów prawidłową postawę, ułożenie rąk i palców na klawiaturze (makiecie);
b) zapoznać z zasadą budowy alfabetu bodo (rys. 4);
c) wyrobić technikę rytmicznych uderzeń w klawisze w określony takt;
d) nauczyć nadawania znaków 1 grupy (rys. 5 i 6).

Treść: 1. Postawa telegrafisty przy aparacie.
2. Rozdział palców na poszczególne klawisze.
3. Znaki 1 grupy alfabetu bodo.
4. Wykonanie 1 i 2 ćwiczenia.

Kontrola: Każde ćwiczenie powinno być nadane bez zniekształceń w ciągu dwóch minut. Ćwiczenie nadaje się trzykrotnie; jeśli jedna z trzech prac będzie wykonana bez błędu w określonym czasie, ćwiczenie należy uważać za opanowane.

Wskazówki metodyczne: Temat jest podzielony na 15 dwugodzinnych zajęć i obejmuje 1 i 2 ćwiczenie. Na pierwszych zajęciach instruktor pokazuje prawidłową postawę przy aparacie, ułożenie rąk i rozdział palców na klawiaturze, po czym sprawdza systematycznie prawidłowość wykonywania przez telegrafistów.

Instruktor wyjaśnia przeznaczenie wykresów (rys. 4, 5, 6 i dalsze) i sposób posługiwania się nimi.

W początku nauczania instruktor powinien poglądowo pokazać telegrafistom, pokazując na klawiaturze lub makiecie dokładne, prawidłowe naciskanie klawiszy z pełnym utrzymaniem taktu, a także nieprawidłowe naciskanie klawiszy: za krótkie utrzymanie lub za długie utrzymywanie naciśniętego klawisza. Początkowo lepiej pokazywać jest na makiecie przy wolnym takcie, aby telegrafiści mogli lepiej zaobserwować i zrozumieć zasadę rytmiczności pracy palców.

Pierwsze ćwiczenia należy przeprowadzać na makietach lub klawiaturach bez włączonych odbiorników i dopiero wtedy, gdy instruktor jest pewny, że dane ćwiczenie jest opanowane dostatecznie, należy telegrafistów przenieść do pracy na działających aparatach.

1 ćwiczenie wykonuje się palcem wskazującym, środkowym i serdecznym prawej ręki i palcem wskazującym i środkowym lewej ręki przy dawaniu przerw między znakami oraz przy przejściach z rejestru literowego na cyfrowy i odwrotnie.

Alfabet łaciński		Alfabet rosyjski		Lewa ręka			Prawa ręka		
A	1	А	1				●		
E	2	Е	2					●	
Y	3	И	3						●
	&	Я					●	●	
U	4	У	4				●		●
I	º	І	º					●	●
O	5	О	5				●	●	●
J	6	Ш	6		●		●		
G	7	Г	7		●			●	
B	8	Б	8		●				●
H		Х	'		●		●	●	
C	9	Ц	9		●		●		●
F	+	Ф	+		●			●	●
D	0	Д	0		●		●	●	●
–	.	Ч	.	●			●		
X	,	Ь	,	●				●	
S	;	С	;	●					●
Z	:	З	:	●			●	●	
T	!	Т	3	●			●		●
W	?	В	?	●				●	●
V	'	Ю	Й	●			●	●	●
K	(	К	Щ	●	●		●		
M	)	М	#	●	●			●	
R	–	Р	–	●	●				●
L	=	Л	=	●	●		●	●	
Q	/	Ы	/	●	●		●		●
N	№	Н	№	●	●			●	●
P	%	П	%	●	●		●	●	●
cyfry					●				
litery				●					
*	*	*	*	●	●				
				5	4		1	2	3
MANIPULATOR									

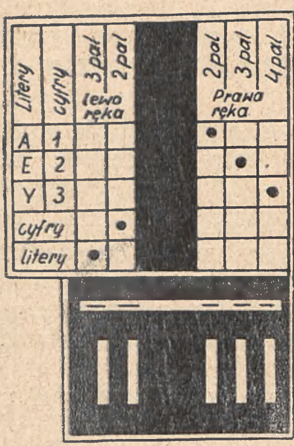
Rys. 4.

2 ćwiczenie wykonuje się palcem wskazującym, środkowym i serdecznym prawej ręki łącząc ruchy palców ze sobą. Palce lewej ręki wykonują te same funkcje co w ćwiczeniu 1.

2 ćwiczenie zawiera już w sobie kombinacje ruchów palców prawej ręki i tu instruktor powinien wyrobić u telegrafistów tzw. wyczucie kombinacji (litery).

W 2 ćwiczeniu oprócz rytmicznej pracy, należy bezwarunkowo wyrobić u telegrafistów wprawę w jednoczesnym naciskaniu palcami wszystkich klawiszy biorących udział w danej kombinacji.

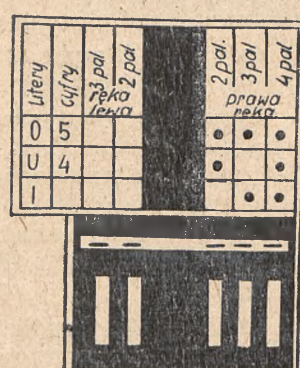
Ćwiczenie 1.



Rys. 5.

A A A A A A A A A A A A
E E E E E E E E E E E E
Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y
AA AE AY YY YE YA AA AE
YY YE YA AY EY YY YE YA
AEY YEA AEY YEA AEY YEA
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3
123 321 123 321 123 321
231 213 312 123 231 213

Ćwiczenie 2



Rys. 6.

O O O O O O O O O O O O
OO OA OE OY YO EO AO OO
U U U U U U U U U U U U
UU UA UE UY UO OU YU EU AU UU
I I I I I I I I I I I I
II IA IE IY IO IU UI OI
YI EI AI II IE IO UI YI
5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5
4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4

Temat 3 (40 godzin)

Nauka nadawania liter J, G, B, H, D, C, F, cyfr 6, 7, 8, 9, 0 oraz znaku +. Poznanie dokumentacji telegraficznej i ogólnych obowiązków telegrafisty.

Cel: a) nauczyć nadawania znaków 2 grupy (rys. 7 i 8),
b) zapoznać telegrafistów z układem blankietu telegraficznego i dziennika aparatowego,
c) podać ogólne obowiązki telegrafisty.

Treść: 1. Znaki 2 grupy alfabetu bodo.
2. Przerobienie 3 i 5 ćwiczenia oraz przeprowadzenie ćwiczeń kontrolnych 4 i 6 zawierających wszystkie dotychczas poznane litery i cyfry.
3. Zapoznanie z wzorami blankietów telegraficznych i dziennika aparatowego, przerobienie ogólnych obowiązków dyżurnego telegrafisty.

Kontrola: Ćwiczenia należy uważać za opanowane, jeśli każde z nich będzie wykonane bez błędu (rąz na trzy razy) w czasie: ćwiczenie 3 — 2 — 2,5 minut, ćwiczenie 4 — 2,5 minut, ćwiczenie 5 — 2 minut, ćwiczenie 6 — 1,5 — 2 minut.

Wskazówki metodyczne: Temat jest podzielony na 20 dwugodzinnych zajęć. Dla szybszej nauki alfabetu bodo należy początek każdego zajęcia (20 — 25 minut) poświęcić powtórzeniu poprzednio opanowanych liter i cyfr przez powtórzenie ostatnio przerobionego ćwiczenia, przy czym instruktor powinien stale uważać, by telegrafiści w żadnym przypadku nie patrzyli na ręce.

Codzienny trening i powtarzanie poprzednich ćwiczeń zapewniają stopniowe przejście od nadawania znaków łatwych do nadawania znaków bardziej złożonych i nie pozwalają telegrafistom zapominać znaków poprzednio opanowanych.

Ćwiczenie 3 wykonuje się palcem wskazującym lewej ręki oraz jednym lub dwoma palcami prawej ręki.

Ćwiczenie 5 wykonuje się palcem wskazującym lewej ręki, prawą ręką pracujemy dwoma lub trzema palcami.

Przy przerabianiu ćwiczenia 5 szczególną uwagę należy zwrócić na nadawanie liter C, E, D, przy których palce prawej ręki pracują w różnych kombinacjach. Tu może się zdarzyć opuszczanie 3 klawisza a zbędne naciskanie drugiego (litera C), ponieważ palec środkowy, a zwłaszcza serdeczny, jest niedostatecznie wyrobiony w wykonywaniu samodzielnych ruchów, niezależnych od ruchów innych palców.

Jeśli u niektórych telegrafistów to niewyrobienie długo nie ustępuje, należy organizować dla nich indywidualne zajęcia dla treningu niewyrobionych palców, układając dla tego celu specjalne ćwiczenia.

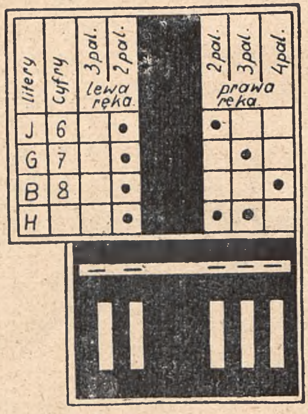
Ćwiczenie 6 jest ćwiczeniem kontrolnym, lecz jednocześnie wprowadza do nauki nadawania nowy element, a mianowicie z poznanych liter są zestawione proste wyrazy. Przy przerabianiu tego ćwiczenia należy śledzić, by telegrafiści nie tracili tempa nadawania i jednoczesności naciskania odpowiednich klawiszy, przestrzegali nadawania odstępów między wyrazami i nie nadawali podwójnych znaków. Te prawidła powinny być bezwarunkowo przestrzegane — nawet kosztem obniżenia szybkości pracy.

Przy zapoznawaniu telegrafistów ze wzorami blankietu telegraficznego i dziennika aparatowego, korzystnie jest polecić telegrafistom wypełnić pod dyktando poszczególne rubryki w celu łatwiejszego ich zapamiętania.

Naukę ogólnych obowiązków dyżurnego telegrafisty należy prowadzić jednocześnie z pracą na klawiaturze drogą objaśniania i praktycznego przerabiania poszczególnych czynności dyżurnych telegrafistów.

Ćwiczenie 3

J J J J J J J J J J J J
JA JE JY OJ UJ IJ JJ AJ
EJ YJ JO JU JI JJ AJ UJ
G G G G G G G G G G G G
GA GE GY GO UG GI JG GG
B B B B B B B B B B B B
BA EB BY BO UB IB BJ GB
AB BE YB OB BU BI JB BG
H H H H H H H H H H H H
HA EH HY OH UH HI JH BH
AH HE YH HO HU IH HJ HG
6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6
7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8

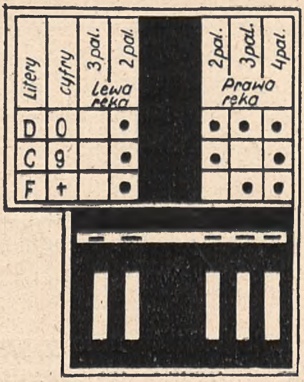


Rys. 7.

Ćwiczenie 4

11 12 13 14 15
21 22 23 24 25
31 32 33 34 35
41 42 43 44 45
51 52 53 54 55
16 17 18 16 18
26 27 28 26 28
36 37 38 36 38
46 47 48 46 48
56 57 58 56 58

Ćwiczenie 5



Rys. 8.

D D D D D D D D D D D D
DA DE DY DO DU DI DJ DG
DB DH DD HD BD GD JD ID
C C C C C C C C C C C C
CA CE CY CD CU CI CJ CG
CB CH CD CC DC HC BC GC
F F F F F F F F F F F F
FA FE FY FO FU FI FJ FG
FB FH FD FC FF AF EF YF
O O O O O O O O O O O O
9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9
19 29 39 49 59 19 29 39
10 20 30 40 50 10 20 30
60 70 80 90 100 60 70 80

Ćwiczenie 6

IE AU UA AH EH YH UH HA HE XY
AGA ADA UDO IDA ODA JOG BUG BOB
DOG HUF BIJ HEJ CUG GAJ JAD DAJ
BAJ BOA DYB FIG GUB ABO BOY BUB
FOG JOD BABA BODO FUGA JAGA CUDO BUDA
HAGA BADA BUCH HECA
61 62 63 64 65 61 62 63 64
65 66 67 68 69 70 66 67 68 69 70

W następnym numerze „Przeglądu Łączności“ podam dalsze tematy planu szkolenia i ćwiczenia do nich.

SYLWETKI UCZONYCH RADZIECKICH I ROSYJSKICH

PIOTR MIKOŁAJEWICZ LEBIEDIEW

Piotr Lebiediew był uczniem A. Stoletowa. Podobnie jak jego nauczyciel był Lebiediew niestrudzonym propagatorem i płomiennym wyznawcą materialistycznego poglądu na powstanie materii.

Piotr Lebiediew urodził się 8 marca 1866 r. w Moskwie. Początkowe nauki pobierał Lebiediew w szkole realnej, do której ojciec jego posłał go z zamiarem kształcenia na handlowca. Jednak pod wpływem bliskiego znajomego rodziny Lebiediewów — oficera-elektrotechnika A. Biekjewa — Lebiediew zainteresował się naukami technicznymi, szczególnie elektrotechniką.

W jesieni 1891 r. P. Lebiediew dzięki prof. Stoletowowi otrzymał stanowisko laboranta w pracowni fizycznej Uniwersytetu Moskiewskiego.

„Pierwsze jego prace — pisze w swoich wspomnieniach uczony rosyjski J. Borgman — były poświęcone mechanicznemu oddziaływaniu różnorodnych fal. Otrzymał on na podstawie doświadczeń szczególnie ciekawe wyniki dotyczące oddziaływań, jakie fale dźwiękowe i hydrodynamiczne przejawiają na odpowiednie rezonatory elektromagnetyczne. Prace te prowadził Lebiediew w tym celu, by dowieść istnienia sił działających pomiędzy cząsteczkami jakiegokolwiek ciała."

W tym czasie, gdy Lebiediew prowadził te badania, postawił on sobie za zadanie wytworzyć możliwie najkrótsze fale elektromagnetyczne, aby przy ich pomocy zbadać różnorodne właściwości „elektrycznych promieni".

„Dzięki swoim zdolnościom do eksperymentowania — pisze dalej Borgman — i wielkiej wprawie posługiwania się przyrządami mechanicznymi, Piotr Lebiediew uzyskał fale elektromagnetyczne, których długość wynosiła zaledwie 6 mm. Najkrótsze fale Hertza miały długość około 66 cm, później Righi'ego — 7,5 cm. Lebiediew otrzymał fale 12,5-krotnie krótsze niż Righi. Przy takich krótkich falach Lebiediew mógł wykorzystywać do swoich doświadczeń urządzenia o wymiarach takich, jakie spotyka się w przyrządach do badania zachowywania się promieni świetlnych. Lebiediew stwierdził, że promienie elektryczne nie tylko podlegają odbiciu, załamaniu,

interferencji, wykrywają polaryzację, lecz także ulegają podwójnemu załamaniu w kryształach...“

Prace Lebiediewa w zakresie drgań elektrycznych i badania dynamicznych własności różnych fal stały się materiałem do jego pracy doktorskiej: „Doświadczalne badania dynamicznego oddziaływania fal na rezonatory“, dzięki której zawdzięcza on swoją przyszłość. Ze względu na wielką wartość naukową pracy Lebiediewa otrzymał on za nią stopień doktora bez obowiązkowych egzaminów. Był to bardzo rzadki wypadek w historii uniwersytetu.

Przy końcu lat 1900-nych Lebiediew przystąpił do badań nad ciśnieniem światła. Do tego czasu wśród uczonych całego świata panował w tej dziedzinie całkowity chaos. Większość uczonych sądziła, że wraz z zagadnieniem istnienia ciśnienia światła łączy się ściśle zagadnienie natury światła. Jeśli promienie są strumieniem cząstek, to ciśnienie przy ich uderzaniu jest zrozumiałe; jeśli jednak promień jest kierunkiem rozchodzenia się fal — istnienie ciśnienia było wtedy niezrozumiałe: ono okresowo powinno zmniejszać lub zwiększać się, a w ogólnym działaniu nie powinno różnić się od normalnego. Już niejeden eksperymentator próbował rozwiązać to zagadnienie, jednak nie mógł uzyskać pozytywnych wyników.

Rosyjski uczony nie uląkł się trudu i rozpoczął prace nad rozwiązaniem tych skomplikowanych problemów. Musiał on pomierzyć znikomo małe siły. Przecież nawet jaskrawe słoneczne światło, padające na powierzchnię, np. dłoni, wywiera na nią tysiące razy mniejsze ciśnienie, niż siedząca na niej muszka. Mało tego, w zwykłych warunkach ciśnienie światła jest zakłócone znacznie silniejszymi ubocznymi zjawiskami. Światło nagrzewa jedną ze stron oświetlonego przedmiotu. Cząsteczki gazu uderzające o nagrzaną stronę odbijają się od niej bardziej energicznie niż cząsteczki, które uderzają na stronę nieoświetloną. Odbijanie się rozgrzanych cząsteczek powoduje dodatkowe ciśnienie na przedmiot, znane jako zjawisko radiometryczne. Oprócz tego ciepło światła wywołuje w otaczającym ciało gazie prądy cieplne, które również wywierają mechaniczne działanie na ciało.

P. Lebiediew potrafił usunąć wpływ ubocznych zjawisk i opracował doskonałą metodę i aparaturę pozwalającą mu na prowadzenie pomiarów ciśnienia światła.

Pierwszy komunikat z otrzymanych przez Stoletowa badań ogłoszono w 1900 r. na Międzynarodowym Kongresie Fizyków w Paryżu. Wywołał on wśród uczonych podobne wrażenie jak wiadomość o odkryciu radia. Bardziej dokładny odczyt o swoich pracach wygłosił uczony na posiedzeniu Towarzystwa Fizycznego w Petersburgu w październiku w 1901 r.

Doświadczenia Lebiediewa były arcydziełem sztuki eksperymentatorskiej. Zyskały mu one światową sławę i na zawsze zapisały jego imię w historii fizyki doświadczalnej. Za swoje prace otrzymał Lebiediew premię Rosyjskiej Akademii Nauk i został obrany jej

członkiem-korespondentem. Z zachwytem witali także wybitni uczeni zagraniczni odkrycie rosyjskiego fizyka. Do tych głosów dołączyli swoje również amerykańscy uczeni Nicols i Hells. Przy tym jednak dodali charakterystyczną dla pseudo-uczonych „maleńką“ uwagę, że oni doszli samodzielnie do podobnych wniosków, co Lebiediew, ponieważ nie znaleźli wolnego czasu, by zapoznać się z jego wcześniej opublikowanymi pracami.

Dla P. Lebiediewa taki stosunek amerykańskich uczonych do wszystkiego, co dotyczyło pierwszeństwa odkryć uczonych rosyjskich, nie było nowością; był on przecież świadkiem stworzenia przez A. Łodygina pierwszej żarówki elektrycznej, której wynalazek przypisują Edisonowi.

„Dziś otrzymałem list od Nicolsa w którym pisze, że nic nie wiedział o moich wcześniejszych pracach. To się u nich w Ameryce zdarza“ — pisał z ironią P. Lebiediew w 1901 r.

Nie ograniczając się do odkrycia ciśnienia światła na powierzchnie ciał stałych, wielki fizyk w krótkim czasie rozpoczął jeszcze trudniejsze zadania — stwierdzenia ciśnienia światła na gazy. I to zagadnienie rozwiązał on pomyślnie, stosując zupełnie oryginalne metody badań.

„W miniaturowym przyrządzie P. Lebiediew pod ciśnieniem absorbowanego światła — pisze rosyjski akademik S. Wawiłow — gaz wprawiony został w ruch wirowy, udzielający się maleńkiemu tłoczkowi, którego przesuniecie mogło być pomierzone odchyleniem lustrzanego „zajączka“. Największa trudność doświadczenia — usunięcie nieuniknionej konwekcji gazu w przyrządzie — była usunięta przez zastosowanie pomysłowej metody mieszania poddanego badaniu wodoru. W odróżnieniu od innych gazów wodór, jako dobry przewodnik ciepła, szybko wyrównywał niejednorodności temperatury“.

Odkrycie Lebiediewa miało ogromne znaczenie dla nauki: było ono poważnym argumentem na korzyść elektromagnetycznej teorii światła.

Prace Lebiediewa nie ograniczyły się tylko do badania zjawisk falowych. Po zmierzeniu ciśnienia światła pierwszy on ustalił zależność między energią i odpowiadającą jej masą. Ta zależność była kamieniem węgielnym teorii względności, podstawą badania procesu energii atomowej. Oprócz tego Lebiediew wyjaśnił przyczyny powstawania „ogonów“ komet, które powstają wskutek ciśnienia promieni słonecznych na gazy komet.

Z prac w innych dziedzinach fizyki można przytoczyć jeszcze opublikowany w 1902 r. artykuł Lebiediewa: „Termoelementy w próżni jako przyrządy do pomiaru energii promienistej“. P. Lebiediew zajmował się również zagadnieniami związanymi z falami krótkimi i prowadził prace nad badaniem istoty magnetyzmu ziemskiego.

Lebiediew żył i tworzył w Rosji carskiej, której rządy uparcie tłumiły wszelki postęp. Jednak uczony nie zwracając uwagi na

olbrzymie trudności pozostał wierny swej Ojczyźnie, jej nauce i jej narodowi.

Gdy na znak protestu przeciwko działalności ówczesnego ministra oświaty Kasso, Lebiediew opuścił Uniwersytet Moskiewski, nie tylko pozostawiono go bez środków do życia, lecz także zniszczono największe dzieło jego życia — uniwersyteckie laboratorium fizyczne. Instytut Nobla w Sztokholmie natychmiast zwrócił się do Lebiediewa prosząc go o współpracę. Dyrektor Laboratorium Fizyczno-Chemicznego Instytutu Nobla napisał do Lebiediewa: „Dla Instytutu Nobla byłoby wielkim zaszczytem, gdybyście zechcieli tam urządzić się i pracować, a my niezawodnie dostarczylibyśmy Wam wszystkich koniecznych środków do dalszej Waszej pracy... Wy oczywiście otrzymalibyście jednocześnie całkowitą swobodę działania, jak to należy się Waszej pozycji w nauce". Jednak Lebiediew jako szczery patriota rosyjski, odmówił temu zaproszeniu. Korzystając z pomocy społeczeństwa, zorganizował nowe laboratorium, w którym kończył rozpoczęte badania.

Lebiediew żył na progu nowej epoki w nauce. Przewidział rewolucyjny przewrót w fizyce, który odkrył dostęp do wielu tajemnic przyrody. Ale Lebiediew nie tylko przewidział ten przewrót, ważnymi odkryciami i eksperymentami ten przewrót przyspieszył, a idee uczonego pozostają nadal żywe jeszcze dziś.

Por. JÓZEF KRZYŚKÓW

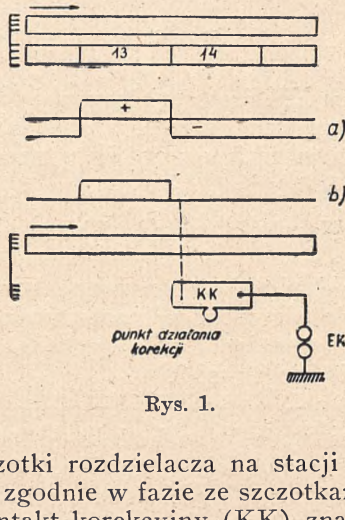
SYSTEMY KOREKCJI W APARATACH BODO

Korekcja metodą Baudot'a (Bodo)

W artykule w poprzednim numerze „Przeglądu Łączności" omówiłem ogólne zasady korekcji spotykane w aparatach bodo. Obecnie podam szczegółowo poszczególne systemy korekcji.

Jak wspominałem w poprzednim artykule, przy zestrajaniu szybkości obrotów szczotek rozdzielaczy, tj. doprowadzaniu do synchronizacji obu stacji, w dwukrotnym aparacie bodo-simplex stacja korygująca wysyła w linię impulsy korekcyjne „+" i „—" z kontaktów 13 i 14 tarczy nadawczej. Rozpatrzmy jak będzie w tym wypadku przebiegać proces korekcji.

Na rys. 1 krzywa **a** wyobraża przebieg prądu wychodzącego ze stacji korygującej. Wiemy z działania aparatu bodo, że przekaźnik liniowy na stacji odbiorczej pracuje wtedy, gdy płynie przez niego prąd plusowy, a więc w naszym wypadku będzie to miało miejsce, gdy szczotki rozdzielacza stacji nadawczej będą przechodzić przez kontakt 13. Czas pracy przekaźnika jest podany na wykresie **b** na rys. 1.

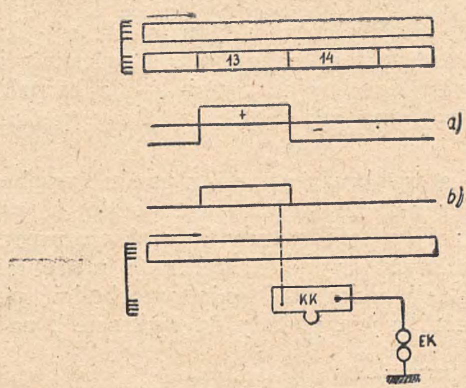


Rys. 1.

Załóżmy, że szczotki rozdzielacza na stacji korygowanej przebiegają synchronicznie i zgodnie w fazie ze szczotkami rozdzielacza na stacji korygującej, a kontakt korekcyjny (KK) znajduje się w położeniu,

jak podano na rys. 1. W czasie wysyłania impulsu ze stacji korygującej przekaźnik liniowy wysyła impuls korekcyjny (wykres b na rys. 1), jednak ten impuls nie powoduje żadnego działania w aparacie, gdyż kontakt korekcyjny KK jest ustawiony poza punktem działania korekcji (linia kropkowana na rys. 1), tj. nie może się stworzyć obwód na elektromagnes korekcyjny. W wyniku tego szczotki rozdzielacza przyspieszają swój bieg, o czym była mowa w poprzednim numerze „Przeglądu Łączności".

Podczas następnego obrotu szczotek rozdzielaczy powtórzy się ten sam przebieg wysyłania i odbioru impulsu korekcyjnego. Wobec przyspieszenia ruchu szczotek na stacji korygowanej nastąpi moment, w którym kontakt korekcyjny znajdzie się na linii przerywanej — w punkcie działania korekcji. Utworzy się wtedy obwód na elektromagnes korekcyjny, który spowoduje zmniejszenie częstotliwości drgań kamertonu wibratora, a przez to szczotki rozdzielacza zmniejszą swoją prędkość (rys. 2). Punkt działania korekcji powinien znajdować się na początku kontaktu korekcyjnego.



Rys. 2.

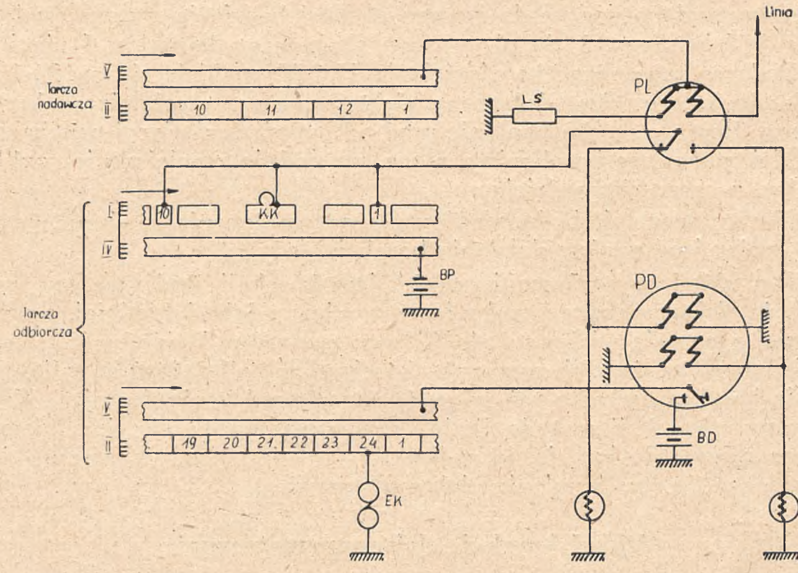
Kontakt korekcyjny KK jest ruchomy, dzięki czemu można przesuwać go w pewnych granicach w celu naprowadzenia na punkt działania korekcji i uzyskania w ten sposób najlepszego działania urządzenia korekcyjnego.

Korekcja metodą Picara

W aparatach bodo-duplex jest stosowana korekcja metodą Picara. Jest to metoda znacznie ulepszona w porównaniu z poprzednią i daje większą stałość pracy aparatów. Ogólna zasada działania korekcji tą metodą jest przedstawiona na rys. 3.

Elektromagnes korekcyjny jest dołączony do kontaktu 24 pierścienia II tarczy odbiorczej, a nie bezpośrednio do kontaktu korekcyjnego, jak to miało miejsce w poprzednim wypadku. Punkt działania korekcji znajduje się nie w początkowej części kontaktu korekcyjnego, lecz w jego części końcowej. Poważny wpływ na punkt działania korekcji ma

stopień czułości przekaźnika drukującego. Najlepsze rezultaty osiąga się przy ustawieniu punktu działania korekcji w odległości 4 — 5 mm od końca kontaktu korekcyjnego.



Rys. 3.

Stacja korygująca wysyła w czasie każdego obrotu szczotek z 11 kontaktu II pierścienia impuls plusowy, a z pozostałych jedenastu kontaktów impulsy minusowe (gdy stacja nie nadaje). W wypadku, gdy położenie szczotek na obu stacjach nie jest jednakowe (szczotki nie są w fazie), wysyłany impuls plusowy stacji korygującej może być przyjęty na jakimkolwiek kontakcie I pierścienia tarczy odbiorczej stacji korygowanej.

Zakładamy, że plusowy impuls korekcyjny wypadł na 1 kontakt II pierścienia tarczy nadawczej. Przekaźnik liniowy zadziała, przerzucając języczek stykowy w prawą stronę. Szczotki tarczy odbiorczej znajdują się na pierwszym skróconym kontakcie I pierścienia, wobec czego powstanie obwód prądu od plusa baterii zasilającej przekaźniki (BP), czwarty pierścień tarczy rozdzielacza, szczotki, pierwszy skrócony kontakt I pierścienia, języczek i prawy styk działającego przekaźnika liniowego, uzwojenie przekaźnika drukującego, ziemia. Przekaźnik drukujący zadziała i przerzuci swoją kotwiczkę w lewo, co z kolei spowoduje zamknięcie obwodu baterii drukującej (BD) przez uzwojenie pierwszego elektromagnesu odbiornika i na taśmie zostanie wydrukowana litera A. Oczywiście w tym wypadku korekcja nie nastąpi, gdyż nie zamknął się obwód elektromagnesu korekcyjnego.

Szczotki rozdzielacza na stacji korygującej obracają się z szybkością wyprzedzającą w czasie każdego obrotu o $^1/_{20}$ kontaktu szczotki rozdzielacza stacji korygowanej. Plusowy impuls korekcyjny będzie

kolejno trafiał na kontakty 1, 2, 3, 4 itd., co będzie powodowało kolejne odbijanie na taśmie liter A, E, Y, itd., w końcu nastąpi moment, kiedy impuls trafi na kontakt korekcyjny KK. Oczywiście przekaźnik drukujący przestawi kotwiczkę do lewego styku i będzie ją utrzymywał do czasu dojścia szczotek do pierwszego skróconego kontaktu I pierścienia. Podczas tego szczotka pierścienia II i V znajdzie się na 24 kontakcie, do którego jest dołączony elektromagnes mechanizmu korekcyjnego. Przez szczotkę popłynie prąd od baterii drukującej uruchamiający elektromagnes korekcyjny, a ten spowoduje zmniejszenie szybkości obrotu szczotek rozdzielacza.

Obroty szczotek będą regulowane automatycznie z nieznacznymi odchyleniami od punktu działania korekcji.

Ten układ w porównaniu z układem korekcji Bodo ma tę wyższość, że elektromagnes korekcyjny pracuje o wiele dokładniej, a przez to lepiej zapewnia większą stałość pracy aparatów. Dokładność tę osiąga się przez to, że elektromagnes korekcyjny albo dostaje całkowity impuls korekcyjny, albo też w ogóle tego impulsu nie dostaje. Natomiast przy korekcji metoda Bodo elektromagnes korekcyjny prawie zawsze otrzymuje impuls, lecz długość tego impulsu nie zawsze jest dostateczna do uruchomienia elektromagnesu.

Układ korekcji elektromagnetycznej

Różnica między schematem aparatu bodo z korekcją elektromagnetyczną a schematem z korekcją Picara jest bardzo mała, nie będziemy więc rozpatrywać jej dokładnie, natomiast więcej uwagi poświęcimy metodzie korekcji i ustawieniu fazy. Schemat korekcji elektromagnetycznej podaje rys. 4.

Rozdzielacze o korekcji elektromagnetycznej opracowanej przez radzieckiego inżyniera Astaficzewa muszą mieć dodatkowe następujące części:

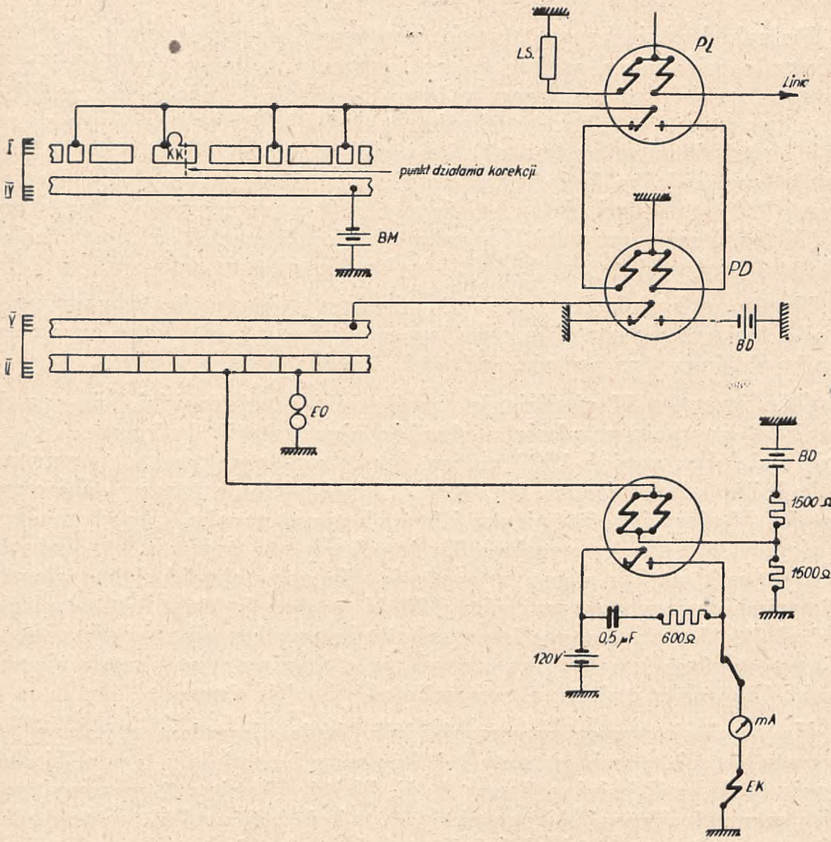
1) przekaźnik korekcyjny (użyte mogą być przekaźniki Bodo, Prissa lub Siemensa),
2) dzielnik napięć o ramionach po 1500 omów każde,
3) kondensator 0,5 μ F włączony szeregowo z oporem 600 omów jako urządzenie gasikowe dla styków przekaźnika korekcyjnego,
4) w niektórych wypadkach miliamperomierz o skali 150-0-15 mA,
5) przełącznik trzypozycyjny.

Środek przekaźnika drukującego oraz jego lewy styk jest uziemiony.

Uzwojenie przekaźnika korekcyjnego jest dołączone jednym końcem do 23 kontaktu II pierścienia tarczy odbiorczej, drugim — do środkowego punktu dzielnika napięć. Elektromagnesy odbiorników są dołączone do nieparzystych kontaktów pierścienia II.

Układ korekcji inż. Astaficzewa jest bardzo prosty dzięki uniknięciu skomplikowanej mechanicznie konstrukcji mechanizmu korekcyjnego. Układ korekcji elektromagnetycznej jest stosowany we wszystkich obecnie produkowanych aparatach bodo.

Rozpatrzmy pokrótce działanie korekcji elektromagnetycznej. Jak już wyżej wspomniano, stacja korygująca podczas każdego obrotu szczotek wysyła z 11 kontaktu II pierścienia tarczy nadawczej impuls plusowy, z pozostałych zaś jedenastu kontaktów impulsy minusowe.



Rys. 4.

Zakładamy, że obie stacje mają jednakową ilość obrotów, lecz szczotki tych stacji nie są na razie w fazie. Korekcyjny impuls plusowy może trafić więc na dowolny kontakt II pierścienia tarczy nadawczej stacji korygowanej, np. na pierwszy kontakt. Prąd w powstałym w ten sposób obwodzie popłynie przez uzwojenie liniowe przekaźnika liniowego PL, uzwojenie liniowe miliamperomierza różnicowego, V pierścień tarczy nadawczej, szynę minusową w klawiaturze i minusową baterię liniową do ziemi. Języczek stykowy przekaźnika liniowego zostanie przerzucony w położenie prawe. Jeżeli szczotki na pierwszym pierścieniu tarczy odbiorczej znajdują się na 1 skróconym kontakcie, zostanie zamknięty obwód prądu od plusa baterii miejscowej (BM), przez IV pierścień, szczotki, 1 skrócony kontakt, języczek stykowy i prawy styk przekaźnika liniowego, przez uzwojenie przekaźnika drukującego

do ziemi. Kotwiczka przekaźnika drukującego zostanie przerzucona w prawo i powstanie następny obwód: od plusa baterii drukującej (BD), prawy styk i języczek przekaźnika drukującego, V pierścień tarczy odbiorczej, 1 kontakt II pierścienia i pierwszy elektromagnes odbiornika do ziemi. Na taśmie odbije się litera A.

Po zakończeniu czasu trwania impulsu plusowego zostanie wysłany impuls minusowy, wobec czego języczek stykowy przekaźnika liniowego zostanie przerzucony w lewo. Szczotka I pierścienia znajdzie się na początku kontaktu korekcyjnego. Obwód baterii miejscowej zostanie zamknięty przez kontakt korekcyjny, języczek stykowy i lewy kontakt przekaźnika liniowego, drugie uzwojenie przekaźnika drukującego, którego kotwiczka zostanie przez to przerzucona w lewą stronę. W tym czasie szczotki II pierścienia będą przechodzić przez wolny 21 kontakt; obwód na przekaźnik korekcyjny nie utworzy się.

Następny impuls jest również minusowy, języczek stykowy przekaźnika liniowego pozostaje przy lewym styku, a także kotwiczka przekaźnika drukującego zostaje po lewej stronie.

Gdy szczotka II pierścienia tarczy odbiorczej znajdzie się na 23 kontakcie, zostanie zamknięty obwód: plus baterii drukującej, górne ramię dzielnika napięć 1500 omów, jego środkowy punkt, uzwojenie przekaźnika korekcyjnego, 23 kontakt II pierścienia tarczy odbiorczej, szczotki, V pierścień, kotwiczka i lewy kontakt przekaźnika drukującego, ziemia. Kotwiczka przekaźnika korekcyjnego zostanie przerzucona do prawego kontaktu, przez co zostanie włączony obwód elektromagnesu korekcyjnego wibratora: plus 120 V, prawy kontakt i kotwiczka przekaźnika korekcyjnego, lewe położenie przełącznika korekcyjnego, miliamperomierz korekcyjny, uzwojenie elektromagnesu korekcyjnego, ziemia. Wibrator zwiększy częstotliwość swoich drgań.

Na stację korygowaną przychodzić będą impulsy plusowe na pierwszy, drugi, trzeci, czwarty itd. kontakty i zgodnie z tym odbiornik zacznie drukować kolejno litery A, E, Y itd. Ponieważ wyprzedzenie ruchu szczotek wynosi $^1/_{40}$ kontaktu, na taśmie odbiornika zostaną odbite litery po 40 razy każda. W dalszym ciągu do 11 kontaktu stale jeszcze dochodzą impulsy minusowe i korekcja jest cały czas włączona.

Następuje jednak moment, kiedy koniec impulsu korekcyjnego zacznie trafiać na początek 11 kontaktu II pierścienia tarczy nadawczej, wówczas języczek stykowy przekaźnika liniowego przestawia się w położenie lewe. Przejście od impulsu plusowego do minusowego zastanie szczotkę na początku kontaktu korekcyjnego, co spowoduje przesunięcie kotwiczki przekaźnika drukującego w lewo. W czasie przesuwania się szczotki przez 23 kontakt prąd w uzwojeniach przekaźnika korekcyjnego nie zmieni swego kierunku i korekcja pozostanie włączona.

Z biegiem czasu jednak przejście (granica) od impulsu plusowego do minusowego przemieszczać się będzie ku końcowi 11 kontaktu, a szczotka na kontakcie korekcyjnym zbliżać się będzie do punktu działania korekcji. Wskutek stałego przyspieszania ruchu szczotek nieunikniony jest moment, gdy przejście (granica) impulsów korekcyj-

nych z plusa na minus nastąpi w chwili, kiedy szczotka na kontakcie korekcyjnym znajdzie się nieco w prawo od punktu działania korekcji. Przekaźnik drukujący nie jest wtedy w stanie przerzucić swojej kotwiczki i zostaje ona przy prawym styku aż do chwili, gdy szczotka II pierścienia przechodzi przez 23 kontakt. Zamyka się wówczas obwód przekaźnika korekcyjnego i kotwiczka jego zostaje przerzucona do lewego kontaktu. Obwód elektromagnesu korekcyjnego wibratora zostaje rozwarty, wibrator zmniejsza częstotliwość swych drgań, i szczotki zaczynają obracać się wolniej i korekcja ustaje.

Gdy przejścia impulsów korekcyjnych z plusa na minus następują w czasie znajdowania się szczotki między końcem kontaktu korekcyjnego a punktem działania korekcji, istnieją normalne warunki pracy dla przekaźnika drukującego i korekcja odbywa się prawidłowo. Dokładność pracy urządzenia korekcyjnego w dużej mierze zależy od czułości i jakości regulacji przekaźnika drukującego.

Ppłk KAZIMIERZ ŻÓRNIAK

UŻYTKOWANIE SILNIKÓW SPALINOWYCH TYPU Ł (Л)

Aby silnik spalinowy, który jest sercem każdego elektrosiłowego urządzenia, pracował bez zarzutu powinien zawsze znajdować się w należytym stanie. Z tego powodu jest konieczna stała i staranna pielęgnacja silnika, baczna obserwacja jego działania i stanu jego każdej części.

Przede wszystkim silnik powinien być zawsze czysty, wszystkie zaś narzędzia i przybory potrzebne do jego użytkowania powinny znajdować się w stanie nadającym się do użytku. Przy każdym dłuższym zatrzymaniu silnika należy sprawdzić stan śrub, zawleczek i dociągnąć obluzowane nakrętki.

Szczególną uwagę należy zwracać na chłodzenie i smarowanie, ponieważ niedomagania w ich działaniu prowadzą najczęściej do uszkodzenia silnika, a nawet do jego unieruchomienia.

Przed uruchomieniem układ chłodzenia silnika powinien być napełniony wodą aż po szyjkę chłodnicy, inaczej woda w chłodnicy będzie źle ochładzana.

Układ chłodzenia należy regularnie oczyszczać z brudu i osadu przez przemywanie; przy dłuższych zatrzymaniach silnika woda z chłodnicy powinna być całkowicie wypuszczona, niezależnie od pory roku, w tym celu, aby zawarty w wodzie brud nie mógł osiąść i przylgnąć do ścianek chłodnicy. Nagromadzony w czasie pracy osad usuwa się za pomocą 10-procentowego roztworu kwasu solnego, którym napełnia się układ chłodzenia na przeciąg 12 — 24 godzin. Aby umożliwić ujście gazom powstającym wskutek działania kwasu na osad, należy zdjąć pokrywę chłodnicy. Po upływie oznaczonego czasu wypuszcza się przez kurek wypustowy zawartość układu chłodzenia i następnie przemywa się cały układ czystą wodą lub jeszcze lepiej — słabym roztworem sody, w celu usunięcia resztek kwasu, które mogłyby spowodować niszczenie chłodnicy.

Przed uruchomieniem silnika należy sprawdzić stan oleju; poziom jego powinien pokrywać się z górną kreską wskaźnika oleju. Również po każdym zatrzymaniu silnika należy kontrolować ten poziom i, jeżeli on znajduje się poniżej drugiej kreski wskaźnika, należy olej uzupełnić.

Regularnie, co pewien czas należy zmienić zużyty olej i przemyć silnik. Zużyty olej wypuszcza się przez kranik wypustowy miski. W sil-

nikach Ł—6/2 wyjmuje się ponadto przez otwór w misce pompę olejową w celu sprawdzenia jej stanu i oczyszczenia.

Następnie silnik napełnia się naftą do poziomu między dolnymi kreskami wskaźnika oleju i wykręciwszy świecę ,pokręca się kilkakrotnie korbą, powodując w ten sposób rozbryzg nafty i wymycie wnętrza silnika z nieczystości i zużytego oleju. Zanieczyszczoną naftę wypuszcza się następnie przez otwór wypustowy, miskę zaś napełnia się czystym olejem. Po wstawieniu świecy uruchamia się silnik i pozostawia go w ruchu przez kilka minut w celu zmycia resztek nafty z części silnika. Użytą do przemycia silnika naftę po przefiltrowaniu jej można wykorzystać do przemycia części silnika lub do powtórnego przemycia silnika przy zmianie oleju.

Pierwszym prawidłem użytkowania silnika, które powinno być ściśle przestrzegane, jest — nie uruchamiać silnika bez poprzedniego sprawdzenia w nim stanu oleju i wody.

Po zakończeniu pracy silnika należy każdorazowo przejrzeć świecę; elektrody i izolatory ich oczyścić z osadu węglowego i oleju posługując się w tym celu zmoczoną w benzynie szczotką ze szczeciny. Odległość między elektrodami należy regularnie kontrolować; powinna ona wynosić w silnikach typu Ł od 0,4 — 0,5 mm. Osad węglowy na elektrodach skraca odległość między nimi, olej na nich uniemożliwia powstanie iskry. Nalot na izolatorze świecy tworzy drogę dla przepływu prądu z elektrody centralnej na korpus, omijając przerwę iskrową. Czystość świecy ma szczególne znaczenie dla uruchomienia silnika; przy niskim bowiem napięciu iskrownika i zanieczyszczonej świecy silnik może nie ruszyć.

Regularnie należy sprawdzać izolację przewodu iskrownika; przewód o izolacji wyschniętej lub uszkodzonej należy wymienić. Sprawdzać należy również odległość między stykami przerywacza. Powinna ona wynosić od 0,35 — 0,45 mm. Zabrudzone i nadpalone styki czyści się naciętym tarnikiem w ten sposób, aby styki przy zwarciu przylegały do siebie całą powierzchnią.

Przy sprawdzeniu umocowania części silnika należy zwracać szczególną uwagę na przymocowanie gaźnika do rury ssącej a samej rury do głowicy cylindra. Nieszczelność w tych połączeniach powoduje zasysanie powietrza do cylindra poza gaźnikiem, wskutek czego mieszanka będzie uboga, silnik będzie tracił na mocy, a nawet może stanąć.

Co pewien okres czasu należy sprawdzać rozpylacze i przedmuchiwać je; nie wolno stosować do czyszczenia otworów kalibrowanych rozpylaczy igły lub drutu, które mogłyby spowodować szkodliwe powiększenie otworów. Jednocześnie powinno się przemyć komorę pływakową w celu usunięcia z niej śmieci i wody, która często gromadzi się na jej dnie. Pamiętać również trzeba o przemyciu i oczyszczeniu ze śmieci zbiornika benzyny. Drobne bowiem ziarenko piasku, przedostawszy się do rozpylacza, powoduje nieregularną pracę silnika a nawet może go unieruchomić. Niewielkie zanieczyszczenie pod zaworem iglowym pływaka powoduje niedomknięcie komory i przelewanie się

paliwa wskutek czego wzrasta zużycie benzyny i powstaje niebezpieczeństwo pożaru. Benzynę należy wlewać do zbiornika przez lejek zaopatrzony w czystą miedzianą siatkę. Zbiornik powinien być zawsze przykryty pokrywką.

Podczas rozbierania silnika należy dokładnie obejrzeć łożyska, stopki korbowodów, tulejki główek korbowodów, sworzeń tłokowy. Szczególnie szybko zużywa się stopka korbowodu i jej łożyska. W razie ich wyrobienia się należy zdjąć część przekładek między połówkami stopki i dociągnąć śruby; śruby powinny być zabezpieczone zawleczkami. Ponadto łożyska powinny być przeglądane za każdym razem, kiedy w silniku usłyszy się metaliczny stuk — uderzenie łożyska o czop wału korbowego. W razie stwierdzenia w czasie rozbierania silnika, że stopki korbowodu zostały zużyte, należy je wymienić na nowe.

Regularnie co 100 godzin pracy silnika powinien być dokonany przegląd i oczyszczenie tłoka i górnej wewnętrznej powierzchni głowicy cylindra z osadu węglowego.

Jeżeli silnik podczas pracy dymi, co zdarza się zwykle wskutek zaolejenia lub niecałkowitego spalania mieszanki, czyszczenie należy przeprowadzać częściej.

Osad węglowy usuwa się przez zwykłe przemycie naftą. Jeżeli osad silnie przylega do ścianek i nie rozpuszcza się pod działaniem nafty, można go usunąć za pomocą tarnika z miękkiego metalu. Przy silniejszym zanieczyszczeniu pierścieni, kiedy osad nagromadzi się w rowkach pierścieniowych tłoka, pierścienie tracą sprężystość powodując spadek kompresji w cylindrze, silnik nie rozwija pełnej mocy, a zapalenie jego odbywa się z trudnością. W celu usunięcia osadu spod pierścieni należy je zdjąć i dokładnie przemyć oraz wyczyścić rowki. Jeżeli osad jest tak wielki, że pierścieni nie można wyjąć, trzeba je najpierw odmoczyć, umieszczając na dłuższy czas cały tłok w nafcie. Aby uniknąć złamania pierścieni przy ich zdejmowaniu z tłoka, należy postępować w następujący sposób (rys. 1):

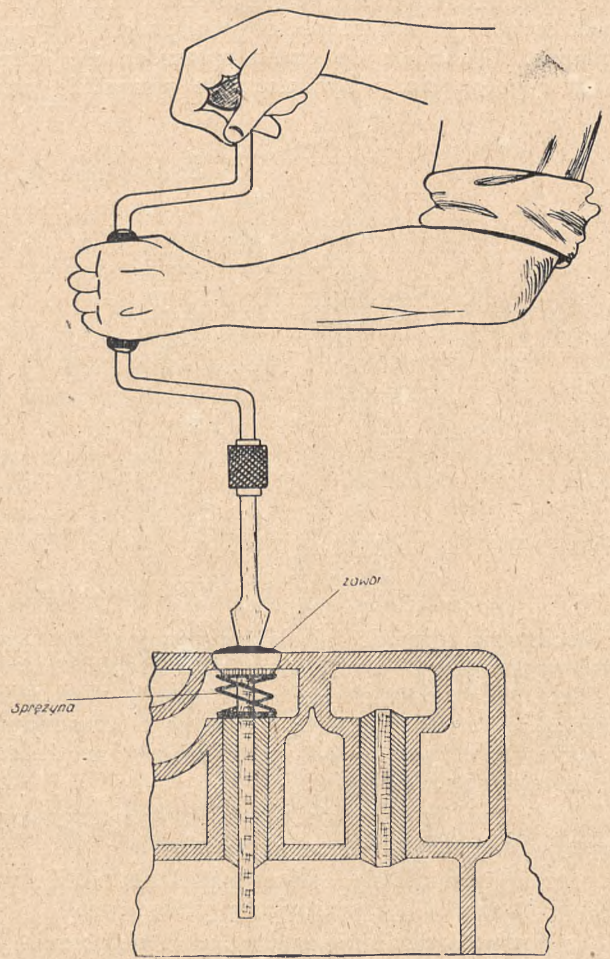
— zdejmowanie rozpocząć od pierścienia górnego;
— odchylić końce pierścienia i podkładać pod pierścień kolejno trzy lub cztery blaszki stalowe rozmieszczając je równomiernie po obwodzie;
— zdjąć pierścień przesuwając go po płytkach do góry tłoka.

W czasie czyszczenia dolnego rowka pamiętać należy o dokładnym oczyszczeniu otworów doprowadzających olej do sworznia tłoka.

Nakładanie pierścieni odbywa się również za pomocą blaszek stalowych, poczynając od pierścienia dolnego. Przy nakładaniu należy zwrócić uwagę na prawidłowe rozmieszczenie zamków pierścieni; zamki nie powinny się znaleźć na jednej linii, lecz powinny być rozmieszczone równomiernie na obwodzie, tworząc tzw. labirynt w celu zamknięcia drogi mieszance roboczej i gazom.

Spadek kompresji daje się zauważyć przy pokręcaniu silnika korbą: w czasie suwu sprężania nie odczuwa się dużego oporu, ponieważ część mieszanki przedostaje się przez pierścienie do kadłuba. Podczas suwu pracy część gazów również przedostaje się do kadłuba i wycho-

dzi w postaci dymu, co także oznacza wadliwe działanie pierścieni i obniżenie kompresji. W niektórych wypadkach zapalenie silnika przy słabej kompresji staje się niemożliwe.



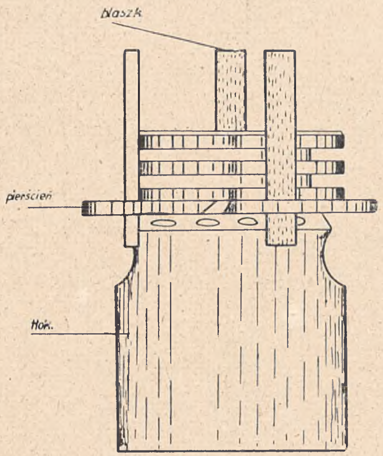
Rys. 1.

Pierścienie zużyte i takie, które utraciły swoją sprężystość należy zamienić na nowe.

Ponadto do obowiązków obsługi należy dogląd działania i stanu zaworów tulejek zaworowych, sprężyn, popychaczy. Odległość między popychaczami a trzonkami zaworów powinna wynosić dla zaworu ssącego 0,2 mm, dla zaworu wydechowego — 0,3 mm. Odległość mierzy się szczelinomierzem.

Jeżeli na łożyskach lub talerzykach zaworów zjawią się większe wżery i wydrążenia, należy zawory dotrzeć.

Sposób docierania (rys. 2) jest następujący: sprężynę zaworową zamienić na inną, bardziej miękką; gniazdo zaworowe pokrywa się drobnym proszkiem szmerglowym lekko zwilżonym olejem, zawór wstawia się w gniazdo, w przecięcie grzybka wkłada się wkrętak i obraca nim zawór w obie strony po pół obrotu, przyciskając przy tym zawór do gniazda. Od czasu do czasu sprawdza się jakość dotarcia, w wyniku którego powinny być usunięte wszystkie niedokładności.



Rys. 2.

Jakość docierania sprawdza się jak następuje: Na oczyszczonej powierzchni talerzyka rysuje się ołówkiem kilka kresek i zawór umieszcza się w gnieździe. Następnie obraca się go o 1/4 obrotu lekko przyciskając. Jeżeli ślady ołówka zostaną starte na całej powierzchni, oznacza to, że szlifowanie zostało wykonane dobrze; w przeciwnym razie szlifowanie należy prowadzić dalej.

W czasie docierania wkrętak powinien być trzymany w środku przecięcia grzybka i naciskać pionowo na zawór.

Samo przez się rozumie się, że przy składaniu silnika rozrząd i moment zapalania powinien być ustawiony prawidłowo.

Dogląd iskrownika obejmuje sprawdzenie połączenia jego z urządzeniem napędzającym, regularne sprawdzanie momentu przerwy kontaktów przerywacza i smarowanie łożysk kotwicy przy całkowitych rozbiórkach silnika.

Ppłk ALFRED ŚMIOTANKO

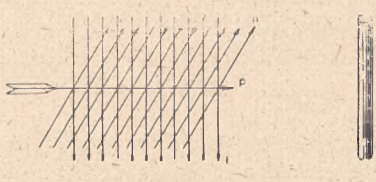
ANTENY ODBIORCZE

1. Fizyczne zasady odbioru

Energia elektromagnetyczna wypromieniowana z anteny nadajnika w postaci fali elektromagnetycznej rozprzestrzenia się bądź we wszystkich kierunkach, bądź w pewnym określonym kierunku (promieniowanie kierunkowe). Aby tę energię móc wykorzystać w miejscu odbioru, należy mieć urządzenie pozwalające tę energię przechwytywać. Takim urządzeniem jest antena odbiorcza, w najprostszej formie składająca się z pionowego przewodnika i uziemienia lub przeciwwagi.

Rozpatrzmy zjawiska fizyczne występujące w najprostszej antenie odbiorczej — pionowym uziemionym przewodniku.

Fale elektromagnetyczne promieniowane przez antenę nadawczą, napotykając na swojej drodze przewodnik anteny odbiorczej, wywołują w nim powstanie siły elektromotorycznej. Powstanie tej siły w przewodniku możemy objaśnić oddziaływaniem na przewodnik składowej elektrycznej E lub składowej magnetycznej H pola elektromagnetycznego. Rys. 1. przedstawia czoło tzw. normalnie spolaryzowanej fali elektromagnetycznej oraz jej kierunek rozchodzenia. Składowe pola elektromagnetycznego rozmieszczone są w dwóch do siebie prostopadłych płaszczyznach. Na rysunku jest przedstawiony także odcinek pionowego przewodnika anteny odbiorczej.



Rys. 1.

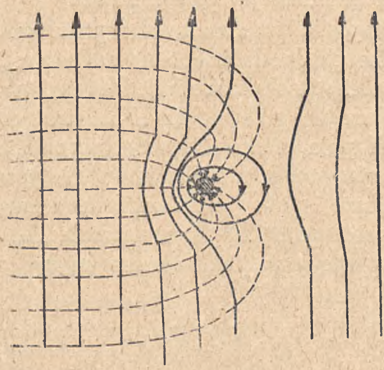
Jeśli będziemy rozpatrywać indukowanie się w antenie siły elektromotorycznej od składowej magnetycznej pola, można dowieść, że pole magnetyczne przecinając przewodnik anteny wzbudzi w niej siłę elektromotoryczną. Również możemy dowieść, że pole elektryczne obejmujące przewodnik anteny wywołuje na jego końcach różnicę potencjałów zmieniającą się wraz z częstotliwością. O ile składowe elektryczna E i magnetyczna H pola elektro-

magnetycznego stanowią elemenety jednego i tego samego procesu elektromagnetycznego przenoszenia energii, powstawanie w antenie siły elektromotorycznej można wyjaśnić oddziaływaniem jednego z nich. Zwykle przyjęto posługiwać się składową elektryczną pola określając jej wartość w punkcie odbioru w mikrowoltach na metr wysokości (μV/m).

Wartość pola elektromagnetycznego (a więc i jego składowych) zmienia się wraz z częstotliwością równą częstotliwości drgań w antenie nadawczej. Oczywiście i wartość siły elektromotorycznej powstającej w antenie odbiorczej również będzie zmieniać się zgodnie z częstotliwością drgań w antenie nadawczej.

Antena odbiorcza, jak każda inna antena, stanowi obwód drgań, w którym pojemność i indukcyjność są równomiernie rozłożone na całej długości przewodnika anteny. Powstająca w antenie odbiorczej siła elektromotoryczna wywoła w niej przepływ prądu zmiennego. Rozkład siły elektromotorycznej i prądu w antenie jest taki sam jak w antenie nadawczej.

Przepływ w antenie odbiorczej prądu wielkiej częstotliwości powoduje powstanie wokoło niej własnego pola elektromagnetycznego, które będzie promieniować antena odbiorcza. Ten proces nosi nazwę promieniowania wtórnego. Pole promieniowania wtórnego sumuje się z polem fali przychodzącej, załamując jej czoło, i wywołuje „przyciąganie" pewnej części energii ku antenie, dzięki czemu na antenę pada nie tylko wąski pasek frontu fali, lecz również dochodzi do anteny pewna ilość energii z otaczającej ją przestrzeni.



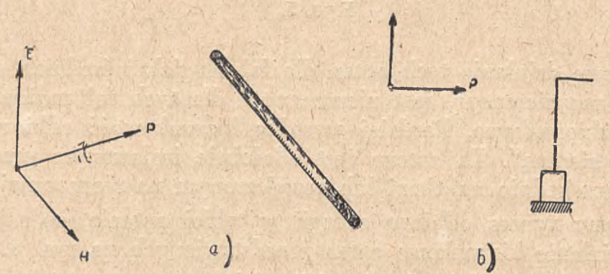
Rys. 2.

Na rys. 2 liniami ciągłymi podano w przekroju rezultat oddziaływania na siebie składowych magnetycznych pola przychodzącego do anteny i pola jej promieniowania własnego. Liniami przerywanymi pokazano kierunki przesuwania się energii, prostopadłe do linii magnetycznych. Energia dochodzi więc do anteny także z pewnej przestrzeni otaczającej antenę. Tę przestrzeń można nazwać „obszarem zakłócenia" anteny odbiorczej, wyobrażając sobie ten obszar w postaci półkuli nad powierzchnią ziemi w punkcie odbioru. Ponieważ natężenie pola promieniowania wtórnego szybko maleje (odwrotnie proporcjonalnie do odległości), promień obszaru zakłóceń nie przekracza zwykle kilku długości fali. Jeżeliby w antenie odbiorczej nie było zu-

życia energii przychodzących fal elektromagnetycznych, cały efekt powstający w antenie odbiorczej, sprowadzałby się tylko do zniekształcenia frontu fali przychodzącej. Jednakże antenę odbiorczą stosuje się w tym celu, by energię fal elektromagnetycznych wykorzystać, nie wszystka więc energia zostaje przez antenę wypromieniowana z powrotem; część jej wykorzystuje się do odbioru nadawanego sygnału w elemencie sprzężenia anteny z odbiornikiem, część idzie na pokonanie oporu przewodnika anteny i do ziemi.

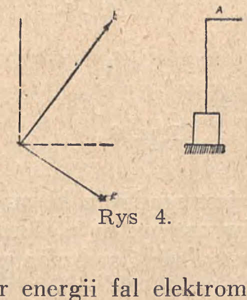
Rozpatrywać będziemy odbiór energii fal elektromagnetycznych dla wypadku tzw. normalnie spolaryzowanych fal, tj. fal rozprzestrzeniających się wzdłuż powierzchni ziemi, kiedy front fali jest ściśle prostopadły do powierzchni ziemi lub mówiąc inaczej, kiedy wektor kierunku rozchodzenia się energii jest ściśle równoległy do powierzchni ziemi.

Przy takim układzie frontu fali w przewodniku anteny odbiorczej ułożonej równolegle do powierzchni ziemi (rys. 3a) nie powstanie żadna siła elektromotoryczna, ponieważ w tym wypadku składowa magnetyczna pola nie przecinałaby przewodnika i nie wywołałaby w nim SEM-nej, a składowa elektryczna nie wytworzyłaby na jej końcach różnicy potencjałów.



Rys. 3.

Jeżeli antena posiadałaby część poziomą, ta część nie uczestniczyłaby w odbiorze energii. Jednak taki układ frontu fali mógłby mieć miejsce tylko w wypadku braku strat energii w czasie jej rozchodzenia się. W rzeczywistości, podczas rozchodzenia się energii fal elektromagnetycznych wskutek strat w glebie, front fali przechyla się w kierunku rozchodzenia się fali (rys. 4).



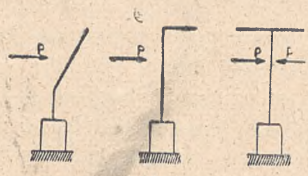
Rys 4.

Z tej przyczyny odbiór energii fal elektromagnetycznych odbywa się nie tylko przez pionową część anteny, lecz również w pewnym stopniu i przez jej część poziomą.

Im większe są straty energii fal elektromagnetycznych w ziemi, tym więcej jest nachylony front fali i tym większa siła elektromotoryczna będzie wzbudzana w poziomej części anteny, a mniejsza w pionowej.

2. Odbiór kierunkowy

Pionowa antena odbiorcza opisana wyżej jednakowo dobrze odbiera energię ze wszystkich stron, tj. nie wykazuje odbioru kierunkowego, tak jak nie wykazuje taka antena kierunkowości przy zastosowaniu jej w urządzeniu nadawczym. Inne typy szeroko stosowanych anten jak np. „skośny promień" (rys. 5a), L-owa (rys. 5 b), T-owa (rys. 5c) oraz inne wykazują pewne właściwości kierunkowe tak przy nadawaniu jak i odbiorze.

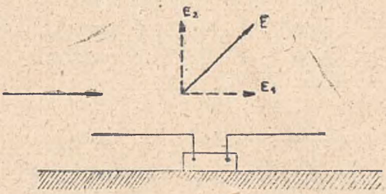


Rys. 5.

Kierunkowe działanie tych anten dla fal długich i średnich, tj. dla promieniowania przyziemnego, jest nieznaczne i dla tych fal można je uważać za anteny bezkierunkowe. Bardziej wyraźną kierunkowość odbioru wykazuje tzw. „antena ziemna". Ta antena jest właściwie izolowanym przewodnikiem ułożonym bezpośrednio na ziemi lub rozwieszonym na nieznacznej wysokości.

Rozpatrzmy proces odbioru energii w takiej antenie, co pozwoli także zrozumieć działanie kierunkowe anten przedstawionych na rys. 5.

Czoło rozprzestrzeniającej się fali elektromagnetycznej wskutek strat w ziemi jest zawsze nachylone do płaszczyzny ziemi. Wektor składowej elektrycznej fali również jest pochylony i można go rozłożyć na dwa wektory składowe: poziomą E_1 i pionową E_2 (rys. 6).

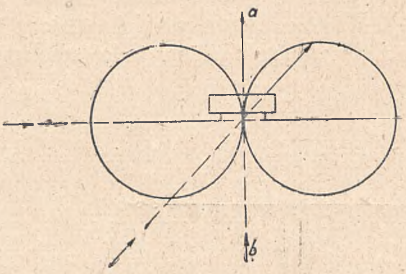


Rys. 6.

Jeśli kierunek ruchu fali jest zgodny z kierunkiem anteny, tj. fala przesuwa się wzdłuż przewodników anteny, to pozioma składowa E_1 wektora E całkowicie oddziaływa na przewodnik i wzbudza w nim maksymalną w tym wypadku siłę elektromotoryczną.

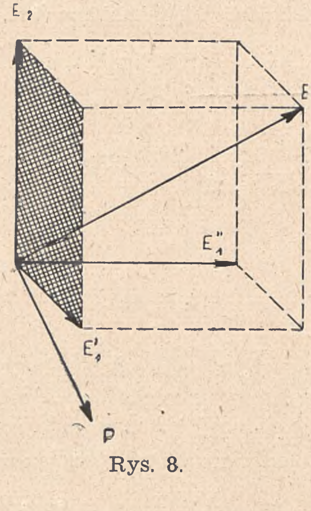
Przy każdym innym kierunku ruchu fali ta składowa będzie wzbudzać mniejszą siłę elektromotoryczną, gdyż będzie tworzyć pewien kąt z przewod-

nikiem anteny, a przy kierunku ruchu prostopadłym do przewodnika anteny, tj. w kierunku a—b (rys. 7), siła elektromotoryczna w antenie w ogóle nie powstanie.



Rys. 7.

Jednak na antenę odbiorczą, oprócz fali przyziemnej, działa także fala odbita od jonosfery. Fale krótkie odbijane od jonosfery charakteryzują się tzw. polaryzacją nienormalną, gdyż w tym wypadku fala przebiega nie wzdłuż powierzchni ziemi, lecz pod pewnym kątem do niej. Taką nienormalną polaryzację ma również pole działające na poziomą antenę odbiornika samolotowego.

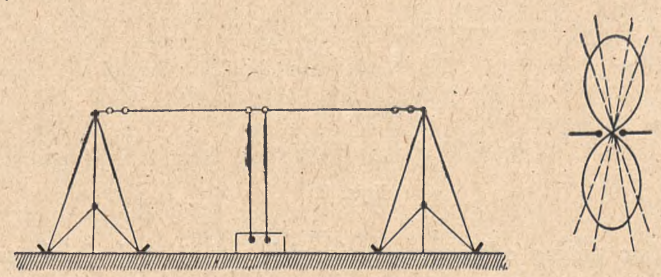


Rys. 8.

Rys. 8 przedstawia analizę nienormalnie spolaryzowanego wektora pola E na trzy składowe: dwie poziome E'_1 i E''_1 oraz jedną pionową E_2. Składowe pozioma E'_1 i pionowa E_2 leżą w płaszczyźnie (zakreskowanej) kierunku rozchodzenia się fali. Wektor kierunku rozchodzenia się fali leżący w płaszczyźnie zakreskowanej ma kierunek skośny ku ziemi.

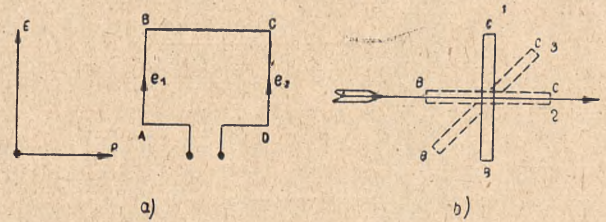
Takie pole może oddziaływać na poziomy przewodnik anteny odbiorczej prostopadły do płaszczyzny kierunku rozchodzenia się fali. W przewodniku zostanie wzbudzona siła elektromotoryczna pod działaniem składowej E'_1. Ta okoliczność zmienia wykres kierunkowości rozpatrywanych wyżej anten.

Dla kierunkowego odbioru fal przestrzennych stosuje się anteny obliczone wyłącznie na odbiór „nienormalnych" składowych elektrycznych pola elektromagnetycznego. Przykładem takiej anteny może być symetryczna antena pozioma (rys. 9a). Wykres kierunkowości odbioru takiej anteny podaje rys. 9b (dla wypadku, gdy długość anteny nie przekracza połowy długości odbieranej fali).



Rys. 9.

W celu uzyskania odbioru kierunkowego na falach średnich, tj. dla fal przyziemnych, stosuje się specjalną antenę zamkniętą wykazującą zawsze kierunkowość odbioru. Przykładem takiej anteny jest antena ramowa przedstawiona na rys. 10.



Rys. 10.

Anteny ramowe stosuje się w celu osłabienia przeszkód mających kierunkowe działanie. Są one stosowane w niektórych odbiornikach radiofonicznych. Stosuje się je także dla pelengacji, tj. określenia kierunku na nadajnik.

Rozpatrzmy procesy odbioru energii zachodzące w takiej antenie ramowej.

Przy oddziaływaniu przychodzącej fali na ramkę (składowa elektryczna będzie w tym wypadku pionowa), siła elektromotoryczna będzie powstawać tylko w pionowych bokach anteny AB i CD. Wzbudzane w pionowych bokach anteny siły elektromotoryczne e_1 i e_2 są skierowane przeciwnie, wobec czego wypadkowa siła będzie równa różnicy sił elektromotorycznych wzbudzonych w pionowych bokach anteny.

$$e_r - e_1 - e_2$$

Stąd wynika, że odbiór za pomocą anteny ramowej jest możliwy tylko wtedy, gdy różnica tych sił elektromotorycznych nie będzie równa zeru, tj.:

$$e_1 \neq e_2$$

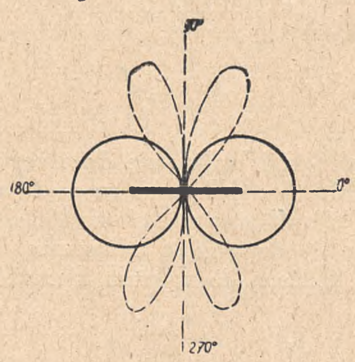
Jeśli czoło przychodzącej fali będzie zgodne z płaszczyzną anteny (położenie 1 na rys. 10b), to w każdym jej pionowym boku wzbudzą się jednakowe siły elektromotoryczne i wtedy będzie:

$$e_1 = e_2 \text{ oraz } e_r = e_1 - e_2 = 0$$

Odbioru w tym wypadku nie będzie.

W położeniu anteny, w którym płaszczyzna anteny jest zgodna z kierunkiem ruchu fali (położenie 2 na rys. 10 b), między siłą elektromotoryczną wzbudzoną w boku AB anteny i siłą wzbudzoną w boku CD występuje przesunięcie fazowe spowodowane czasem przesuwania się frontu fali od boku AB do boku CD anteny i wywołujące przez to różne siły elektromotoryczne w tych bokach. W tym wypadku będzie najsilniejszy odbiór sygnału. W pośrednich położeniach płaszczyzny anteny (np. w położeniu 3 na rys. 10b) różnica faz sił elektromotorycznych e_1 i e_2 będzie mniejsza i siła wypadkowa e_r również będzie mniejsza.

Z powyższego widzimy, że antena ramowa charakteryzuje się odbiorem kierunkowym. Wykres kierunkowości anteny dla wypadku, gdy długość fali jest znacznie większa od długości boku BC ($\lambda \gg$ BC) podaje rys. 11.



Rys. 11.

Jeśli długość boku anteny jest równa długości fali, to charakterystyka kierunkowości odbioru znacznie się zmienia i wygląda jak podaje wykres liniami przerywanymi na rys. 11.

Obracając antenę, można dostroić się do kierunku nadawania na maksimum lub minimum odbioru. Przy pelengacji określa się kierunek nadawania na minimum odbioru, gdyż minimum słyszalności sygnału jest znacznie ostrzejsze niż maksimum.

Nie wnikając dokładniej w pracę odbiornika z anteną ramową, co nie jest tematem artykułu, należy zaznaczyć, że anteny ramowe mają szereg wad pogarszających kierunkowość odbioru na skutek występowania: 1. „efektu antenowego" — gdy antena ramowa odbiera jak zwykła antena niekierunkowa, co powoduje elektryczną asymetrię obwodu anteny w stosunku do ziemi; 2. „efektu poprzecznego" — wywołanego przez ułożenie zwojów anteny nie w jednej płaszczyźnie, a w formie spirali; 3. „efektu nocnego" — występującego zwłaszcza w nocy, gdy — oprócz fali przyziemnej — do anteny dochodzą pod pewnym kątem do powierzchni ziemi fale przestrzenne. One

wywołują siły elektromotoryczne również w poziomych bokach anteny zniekształcając charakterystykę kierunkowości odbioru.

W celu usunięcia pierwszych dwóch efektów stosujemy następujące sposoby:

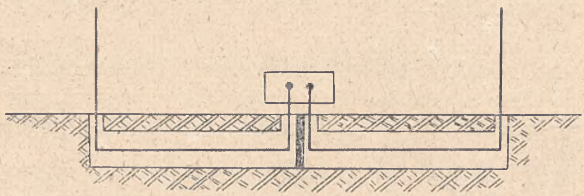
— ekranowanie anteny i przewodników łączących antenę z odbiornikiem,

— stosujemy symetryczne wejście odbiornika,

— równoważy się (elektrycznie) obwody wejściowe.

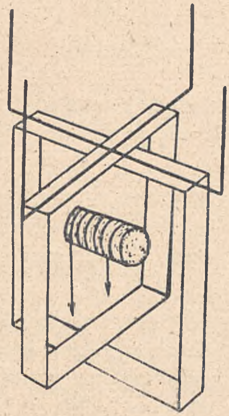
Dla usunięcia trzeciego efektu stosowano anteny, w których były usuwane ich poziome boki i odbiór odbywał się przy wykorzystaniu tylko boków pionowych.

Widok takiej anteny podaje rys. 12.



Rys. 12.

Dla umożliwienia pelengacji buduje się dwie pary nieruchomych pionowych anten, z których każda jest połączona za pomocą fidera z jedną z nieruchomych ramek (rys. 13). Wewnątrz tych ramek obraca się cewka, z której napięcie doprowadza się do wejścia odbiornika. Wykres kierunkowości takiej anteny ma postać zbliżoną do wykresu kierunkowości idealnej anteny ramowej.

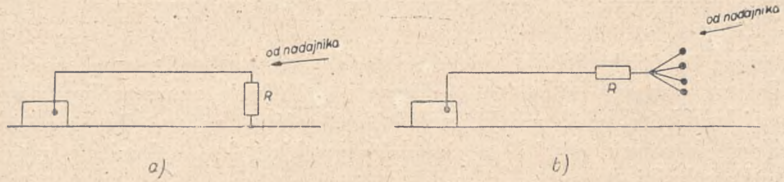


Rys. 13.

Istnieją również inne typy anten kierunkowych, z których najciekawszą jest antena rombowa. Składa się ona z poziomego przewodnika naciągniętego na niedużej wysokości nad ziemią. Między końcem anteny zwróconym w stro-

nę korespondenta a ziemią włącza się opornik, którego wartość jest równa wartości oporu charakterystycznego anteny (rys. 14a).

Poziomy przewód anteny odbiera poziomą składową elektryczną pola która dla fali przyziemnej będzie tym większa, im gorsza jest przewodność gleby w miejscu odbioru. Przy idealnej przewodności ziemi odbiór będzie niemożliwy. Dla fal krótkich dane takiej anteny są następujące: długość przewodnika izolowanego około 100 m, wysokość zawieszenia nad ziemią około 0,7 m. Jeden z końców przewodnika dołączamy do odbiornika, drugi — zwrócony w stronę nadajnika — uziemiamy przez opór wartości 300—400 omów lub kończymy przeciwwagą składającą się z 4 promieni po 10 m każdy (rys. 11b).



Rys. 14.

Na zakończenie można podać, że każda antena nadawcza może służyć jako antena odbiorcza, ponieważ antenie nadawczej stawia się znacznie wyższe wymagania niż odbiorczej, a jeśli antena nadawcza ma własności kierunkowe, to w takim samym stopniu będą one występowały przy odbiorze na tej antenie.

J. B.

TELEWIZJA W BARWACH NATURALNYCH

Barwna telewizja jest największym osiągnięciem współczesnej radiotechniki. Zalety barwnych obrazów — lepsze rozróżnianie poszczególnych przedmiotów i kształtów, większa ich żywość i realność — są na tyle oczywiste, że zagadnienie barwnej telewizji pociągało wszystkich, kto zetknął się z tą gałęzią radiotechniki.

Wiele nowych myśli i konstrukcji wnieśli w tę dziedzinę techniki radzieccy uczeni i wynalazcy. Jeden z pionierów telewizji — J. Adamian już w 1925 roku opracował schemat barwnej telewizji, a znany ze swych licznych wynalazków z dziedziny telewizji inż. J. Wołkow opatentował elektronowy układ telewizji kolorowej. Widzimy, że wynalazcy radzieccy opracowywali układy telewizji barwnej już wtedy, gdy dla wielu zagranicznych radiotechników nawet telewizja jednobarwna była przedmiotem śmiałej fantazji.

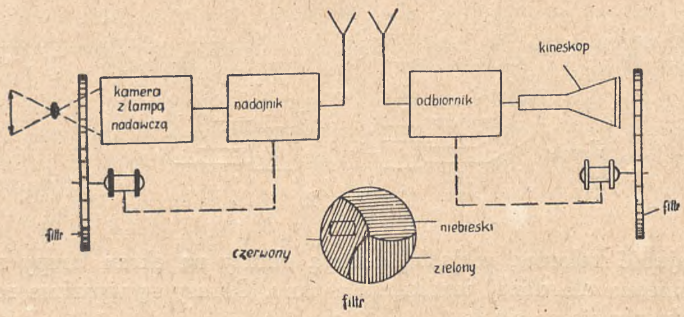
Wszystkie układy telewizji barwnej są oparte na zasadzie odkrytej przez pioniera nauk fizycznych — Łomonosowa, który pierwszy podał, że są trzy podstawowe barwy; wszystkie inne są tworzone przez połączenie ich w odpowiednich stosunkach. Barwy podstawowe to: czerwona, niebieska i zielona. Każdą więc dowolną barwę można rozpatrywać jako syntezę trzech podstawowych (prostych) barw i można je rozłożyć na barwy składowe. Można to osiągnąć przez projekcję obrazu kolorowego przez barwne filtry, czerwony, niebieski i zielony. Odwrotnie — trzy obrazy jednokolorowe o barwach podstawowych nałożone na siebie dają obraz w naturalnych kolorach.

Z podanych założeń wynika, że dla uzyskania barwnej telewizji należy wprowadzić przy przekazywaniu obrazów jeszcze dwa dodatkowe procesy: 1) przy nadawaniu — rozłożyć obraz na trzy obrazy o barwach podstawowych i 2) przy odbiorze — nałożyć na siebie odebrane trzy obrazy.

W zależności od sposobu nadawania barw składowych rozróżniamy system kolejnego i system jednoczesnego nadawania barw. Pierwszy z nich jest bardziej rozpowszechniony.

Rozpatrzmy zasadę działania systemu kolejnego nadawania barw. W nadajniku (rys. 1) przed kamerą z lampą nadawczą i w odbiorniku są umieszczone tarcze z trzema filtrami: czerwonym, niebieskim i zielonym. Szybkość obrotu tarcz jest zgodna z szybkością strumienia elektronowego tak, aby w czasie przechodzenia jednokolorowego wycinka filtru strumień elektronowy objął całą powierzchnię obrazu. Gdy między kamerą a obrazem znajduje się filtr

czerwony, lampa rejestruje tylko składową czerwoną obrazu; w podobny sposób odbywa się rejestrowanie składowej niebieskiej i zielonej. Na wyjściu nadajnika wytwarzane są sygnały elektryczne odpowiadające natężeniom poszególnych barw składowych.



Rys. 1.

Wypromieniowane przez nadajnik sygnały odbiera odbiornik i po wzmocnieniu doprowadza się je do kineskopu o ekranie świecącym białym światłem. Ukazujące się na ekranie kineskopu obrazy są przesłaniane we właściwym porządku takimi samymi filtrami jak w nadajniku. Tarcze filtrów obracają się synchronicznie i zgodnie w fazach (dzięki nadawaniu specjalnych impulsów synchronizacyjnych) i w chwilach nadawania jednej z barw składowych kineskop jest przesłonięty odpowiednim filtrem.

Zestawienie obrazów w jeden opiera się w tym systemie na wykorzystaniu pewnej bezwładności siatkówki oka ludzkiego, zachowującej przez pewien czas oglądany obraz. Jeśli nadawanie poszczególnych obrazów odbywa się z dostateczną szybkością, to synteza obrazów następuje na siatkówce oka. Oglądający otrzymuje jeden wielobarwny obraz.

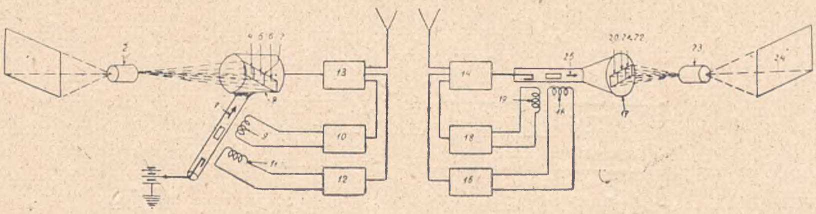
Jakość odtworzenia barw w opisanym systemie jest lepsza od jakości obrazów filmów kolorowych.

Wady opisanego systemu są następujące: Szybkość nadawanych obrazów musi być tak duża, aby oko nie odczuwało ich migania. Ponieważ każdy obraz musi być nadany trzy razy, szybkość nadawania musi być zwiększona trzykrotnie w porównaniu z telewizją jednobarwną. Zwiększenie szybkości nadawania musi spowodować rozszerzenie pasma kanału telewizyjnego, który jednak ma określoną szerokość i nie może być rozszerzany. Pozostaje więc zmniejszenie ilości linii obrazu, co spowoduje zmniejszenie jego wyrazistości. Dużą wadą tego systemu jest również to, że filtry pochłaniają dużą ilość światła i obraz jest znacznie ciemniejszy niż w aparatach dla telewizji jednobarwnej.

Inny układ systemu kolejnego nadawania barw opracowany przez inż. Wołkowa pracuje nieco odmiennie i nie ma ruchomych mechanicznych elementów jak w układzie poprzednim. Rozpatrzmy jego działanie.

Schemat nadajnika i odbiornika podaje rys. 2. Obraz nadawanego przedmiotu (1) pada na zespół soczewek i filtrów (2). W zespole soczewek obraz zostaje zwielokrotniony do trzech i za pomocą kolorowych filtrów każdy z tych trzech obrazów zostaje zabarwiony na inny kolor podstawowy: czer-

wony, niebieski i zielony. Na ekranie fotoelektrycznym lampy nadawczej (3) otrzymujemy ułożone obok siebie trzy różnokolorowe obrazy nadawanego przedmiotu (4, 5, 6).



Rys. 2.

Kolejność kolorów, w jakiej padają obrazy na ekran lampy nadawczej jest niezmienna dla danej przestrzeni ekranu. Obrazy są wyraźnie rozdzielone i nie nakładają się na siebie.

Strumień elektronowy lampy nadawczej (7) poruszany w swoim ruchu liniowym przez cewkę (8) zasilaną z generatora (9) i w ruchu powrotnym przez cewkę (10) zasilaną z generatora (11) zakreśla na każdym z kolorowych obrazów rzuconych na ekran 525 linii poziomych, pokrywając nimi całość obrazu od góry do dołu, po czym wraca do punktu wyjściowego, skąd w dalszym ciągu zakreśla linie poziome. Pod wpływem strumienia elektronów w punktach zetknięcia się strumienia z powierzchnią ekranu powstają impulsy elektryczne, których wielkość zależy od intensywności naświetlenia przez kolorowe obrazy rzucone na ekran. Impulsy te po wzmocnieniu i nałożeniu na częstotliwość nośną w urządzeniu nadawczym (12) są przekazywane na antenę nadawczą.

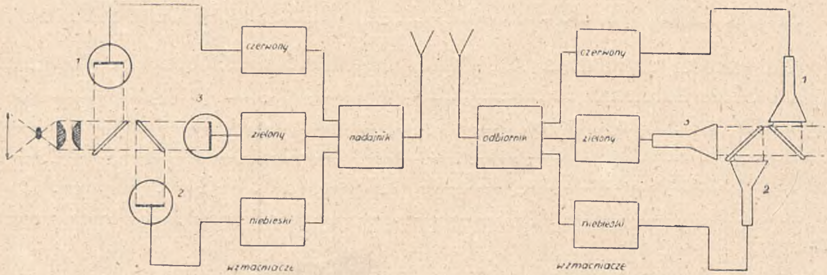
Zasadę odbioru obrazów w tym systemie wyjaśnia rys. 2b.

Odbiornik (13) jest połączony z generatorem (14), który przez cewkę (15) powoduje poziomy ruch strumienia elektronów lampy odbiorczej (16) oraz z generatorem (17) kierującym ruchem powrotnym strumienia przez cewkę (18). Ruch poziomy i powrotny strumienia musi być oczywiście ściśle zsynchronizowany z ruchem strumienia elektronów w lampie nadawczej.

Pod wpływem poziomego ruchu strumienia elektronowego o zmiennym natężeniu na fluoryzującym ekranie lampy odbiorczej powstają trzy ułożone obok siebie obrazy (19, 20, 21) odpowiadające tym, jakie zostały rzucone na ekran lampy nadawczej. Różnica między obrazami rzuconymi na ekran lampy nadajnika a otrzymanymi na ekranie lampy odbiorczej polega na tym, że obrazy w lampie odbiorczej nie są kolorowe, lecz biało-czarne. Aby otrzymać obraz w barwach naturalnych, musimy wykonać operację odwrotną niż przy nadawaniu. Musimy mianowicie za pomocą filtrów nadać im te kolory, w jakich były nadane oraz przepuścić je przez zespół soczewek (22), gdzie ulegną nałożeniu na siebie, dając w rezultacie na ekranie (23) jeden obraz nadanego przedmiotu w barwach naturalnych.

Z kolei opiszemy system jednoczesnego nadawania trzech barw. System ten składa się z trzech niezależnie od siebie pracujących układów dla każdej z trzech barw podstawowych. Składowe barwy obrazu są nadawane zwykle po trzech kanałach telewizyjnych.

Strumień świetlny idący od obrazu (rys. 3) rozdziela się na trzy części za pomocą dwóch półprzezroczystych barwnych zwierciadeł nachylonych pod kątem 45° do osi optycznej obiektywu. Zwierciadła mają własność odbijania tylko określonej barwy, podczas gdy przepuszczają pozostałe barwy. Pierwsze zwierciadło odbija składową czerwoną obrazu kierując ją do lampy (1), a przepuszcza składową niebieską i zieloną. Drugie zwierciadło odbija składową niebieską i kieruje ją do lampy (2). Pozostała zielona składowa po przejściu przez oba zwierciadła pada na lampę (3). W ten sposób trzy podstawowe barwy strumienia świetlnego padają jednocześnie na trzy lampy i są przekazane do nadajnika, gdzie każda z nich moduluje częstotliwość nośną swego kanału.



Rys. 3.

W odbiorniku sygnały z trzech kanałów są doprowadzone do trzech kineskopów. Obrazy otrzymane na ekranie kineskopów ogląda się przez podobny jak w nadajniku system zwierciadeł, przez co otrzymuje się jeden obraz wielobarwny.

Zaletą tego systemu jest to, że pozwala on łatwo przejść z odbioru obrazów barwnych na obrazy czarno-białe i odwrotnie. W odbiorniku dla telewizji barwnej można odbierać obrazy czarno-białe, jeżeli wykorzystamy tylko jedną lampę. Odbiorniki do odbioru obrazów jednobarwnych mogą odbierać obrazy kolorowe jako obrazy czarno-białe. Wadą tego systemu są jego duże wymiary; w miejscu odbioru musimy mieć właściwie trzy odbiorniki z trzema lampami. Dla uzyskania dużej dokładności i wyrazistości obrazów urządzenia antenowe oraz optyka aparatu musi odpowiadać dużym wymaganiom technicznym.

A. B.

SALA NAUKI NADAWANIA I ODBIORU RADIOWEGO

Od jakości urządzenia sali nauki nadawania i odbioru zależy w dużym stopniu okres szkolenia radiotelegrafistów i stopień ich przygotowania do obsługiwania radiostacji w terenie. Typowa sala nauki nadawania i odbioru składa się z tablicy manipulacyjnej instruktora, generatora akustycznego i stołów roboczych radiotelegrafistów. Oprócz tego jest pożądane, aby w sali znajdował się transmiter, aparat Morsa, odbiornik radiowy, głośnik i mikrofon.

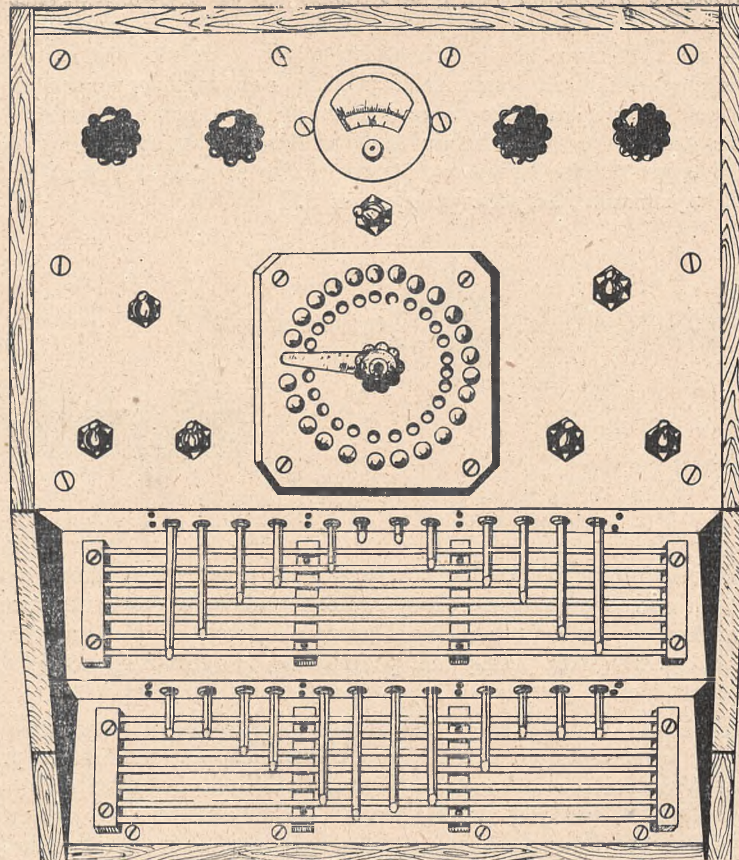
Poniżej podaję w skrócie opis takiej sali, zamieszczony w nr. 2/50 radzieckiego miesięcznika „Radio". Opis ten jest szczególnie interesujący ze względu na pomysłowe rozwiązanie tablicy manipulacyjnej. To rozwiązanie może nasunąć naszym racjonalizatorom szereg nowych pomysłów przy konstrukcji urządzeń do sal nauki nadawania i odbioru.

Ogólny widok tablicy manipulacyjnej podaje rys. 1. Tablica manipulacyjna zawiera w sobie generator akustyczny, prostownik oraz urządzenie do przełączania. Tablica ta pozwala nadawać znaki alfabetem Morsa za pomocą klucza lub transmitera na wszystkie lub na część miejsc pracy radiotelegrafistów; nadawać znaki na głośnik; w czasie nadawania sygnałów wprowadzać zakłócenia przez włączenie odbiornika radiowego do urządzenia sali. Tablica manipulacyjna pozwala ponadto nadawać na miejsca robocze radiotelegrafistów odbiór z eteru za pośrednictwem odbiornika radiowego, instruować przez mikrofon dowolnego radiotelegrafistę, odbierać na słuchawki instruktora pracę dowolnego radiotelegrafisty. Wreszcie tablica pozwala na rejestrowanie pracy dowolnego radiotelegrafisty na taśmie aparatu Morsa lub ondulatora, a przy nadawaniu okólnikowym z transmitera, prowadzić jednocześnie pracę kluczem z określoną grupą radiotelegrafistów lub kontrolować pracę dowolnego z nich na słuchawki lub aparatem Morsa.

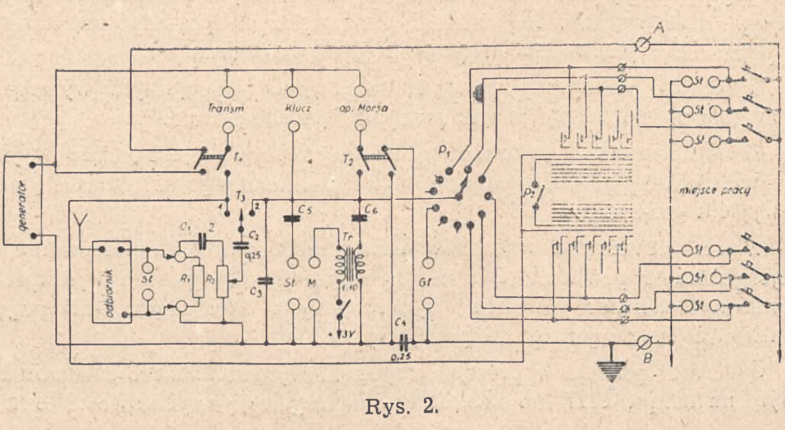
Każde miejsce pracy radiotelegrafisty jest wyposażone w klucz Morsa i słuchawki i połączone z tablicą manipulacyjną. Radiotelegrafista podczas pracy kluczem słyszy w słuchawkach to, co nadaje.

Zasadniczy schemat tablicy manipulacyjnej podaje rys. 2.

Wyjście z generatora akustycznego doprowadza się do zacisków A i B, do których dołącza się linię prowadzącą do miejsc roboczych radiotelegrafistów.

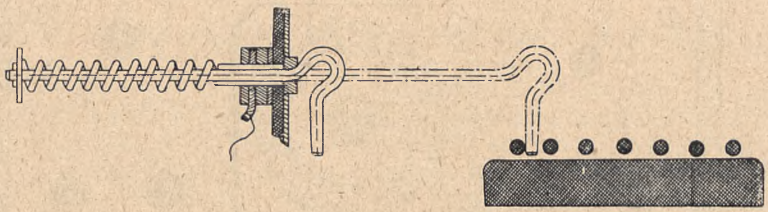


Rys. 1.


generator
Transm
Klucz
ap. Morsa
odbiornik
miejsce pracy
A
B
Tr
Gl
St
M
0,25

Rys. 2.

Łączenie poszczególnych miejsc roboczych ze stołem instruktora wykonywa się za pomocą specjalnego urządzenia w tablicy manipulacyjnej, składającego się z 14 szyn zbiorczych wykonanych w postaci mosiężnych prętów i 24 wyciąganych haczyków mosiężnych. Do poszczególnego haczyka są dołączone kolejno miejsca robocze radiotelegrafistów i przez wysunięcie haczyka i zaczepienie go o odpowiednią szynę zbiorczą możemy dokonywać dowolnych połączeń miejsc pracy radiotelegrafistów ze sobą i stołem instruktora. Sposób wykonania haczyków podaje rys. 3.



Rys. 3.

W celu uniknięcia zakłóceń wywołanych przez przypadkowe naciśnięcie klucza na dowolnym miejscu pracy radiotelegrafisty w czasie nadawania okólnikiem ze stołu instruktora zacisk A można odłączyć od linii za pomocą przełącznika T_1. Ten sam przełącznik pozwala na dołączenie transmitera lub klucza instruktora do pierwszych szyn tablicy manipulacyjnej.

Słuchawki, transformator mikrofonowy i wyjście odbiornika są dołączone przez kondensatory rozdzielające, które służą do oddzielenia prądu stałego w wypadku posługiwania się aparatem Morsa. Podobne zadanie spełnia kondensator C^4, zwierany przełącznikiem T_2 jednocześnie z wyłączeniem aparatu Morsa. Wyjście odbiornika radiowego jest doprowadzone do przełącznika T_3 przełączającego odbiornik na przełącznik ogólny P_1 lub na pierwsze szyny tablicy manipulacyjnej.

Wartość kondensatora C_4 zawiera się w granicach 0,01 do 0,25 μF i dobiera się ją drogą prób aż do usunięcia ewentualnych przesłuchów. Przesłuch może powstać wskutek złej izolacji poszczególnych podzespołów lub na dużej pojemności przewodników prowadzących do klucza.

Generator akustyczny powinien odpowiadać specjalnym wymaganiom; od niego bowiem zależy jakość pracy całego urządzenia.

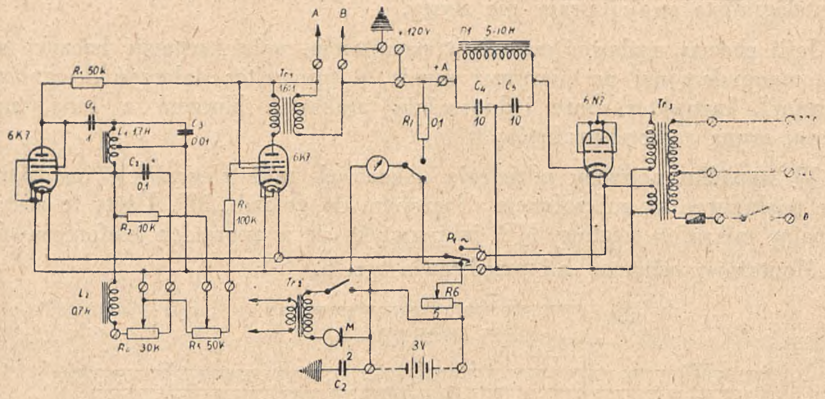
Przede wszystkim generator powinien mieć dość dużą moc wyjściową, aby zwiększenie jego obciążenia nie wywołało znacznego obniżenia się napięcia na wyjściu generatora.

W celu stworzenia warunków pracy zbliżonych do obsługiwania radiostacji generator powinien mieć ciągłą regulację siły głosu i wysokości tonu sygnałów. Generator powinien być zasilany z sieci prądu zmiennego oraz z baterii. Schemat generatora podaje rys. 4.

Generator pracuje w prostym trzypunktowym układzie o zasilaniu równoległym na lampie 6K7 lub 2K2M. Płynną regulację częstotliwości tonu w za-

kresie 1,5 oktawy (od 400 do 1200 Hz) uzyskuje się za pomocą opornika R^4. Drgania małej częstotliwości dochodzą do regulatora siły głosu R^5 znajdującego się w obwodzie siatki lampy wyjściowej 6K7 lub SB-258. Nieco niezwykłe połączenie siatek lamp jest spowodowane koniecznością łatwej zamiany lamp przy przejściu z zasilania sieciowego na zasilanie bateryjne.

Transformator wyjściowy Tr_1 obniża napięcie sygnału do 2—4 V. Takie napięcie zapewnia dobrą słyszalność w słuchawkach radiotelegrafistów przy całkowitym braku przesłuchu.



Rys. 4.

Zasilanie generatora odbywa się z dwóch suchych baterii anodowych BAS-60 lub jednej BAS-80 i dwóch ogniw 1,5 V, umieszczonych wewnątrz tablicy manipulacyjnej. Można także stosować baterię akumulatorów anodowych 80—120 V oraz akumulator żarzenia 2—4 V, ustawione na zewnątrz. Również generator można zasilać z sieci prądu zmiennego 120 lub 220 V przez zastosowanie prostownika sieciowego na lampie 6N7.

Przy przejściu z zasilania bateryjnego na sieciowe należy wyłączyć baterię anodową i zamienić lampy 2K2M i SB-258 na lampy 6K7 oraz przełączyć przełącznik P_1 na „~" Bateria żarzenia pozostaje dla zasilania mikrofonu.

Przy zasilaniu bateryjnym lampy 6N7 można nie wyjmować.

W pierwszym okresie nauki radiotelegrafistów dla wyrobienia u nich właściwego rytmu pracy jest wskazane nadawać sygnały nie na stoły radiotelegrafistów, lecz na niskoomowy głośnik włączony do gniazd znajdujących się na tablicy manipulacyjnej. Radiotelegrafiści powtarzają usłyszane sygnały swoimi kluczami.

W celu przyzwyczajenia radiotelegrafistów do odbioru sygnałów na tle zakłóceń przewiduje się dołączenie do tablicy manipulacyjnej zwykłego odbiornika radiowego mającego na wyjściu transformator obniżający. Aby wprowadzić zakłócenia do pracy radiotelegrafistów przy nadawaniu okólnikowym, przełącznik T_3 (rys. 2) ustawiamy w położenie 1. Jeśli chcemy wprowadzić zakłócenia dla pewnej tylko grupy pracujących radiotelegrafistów, prze-

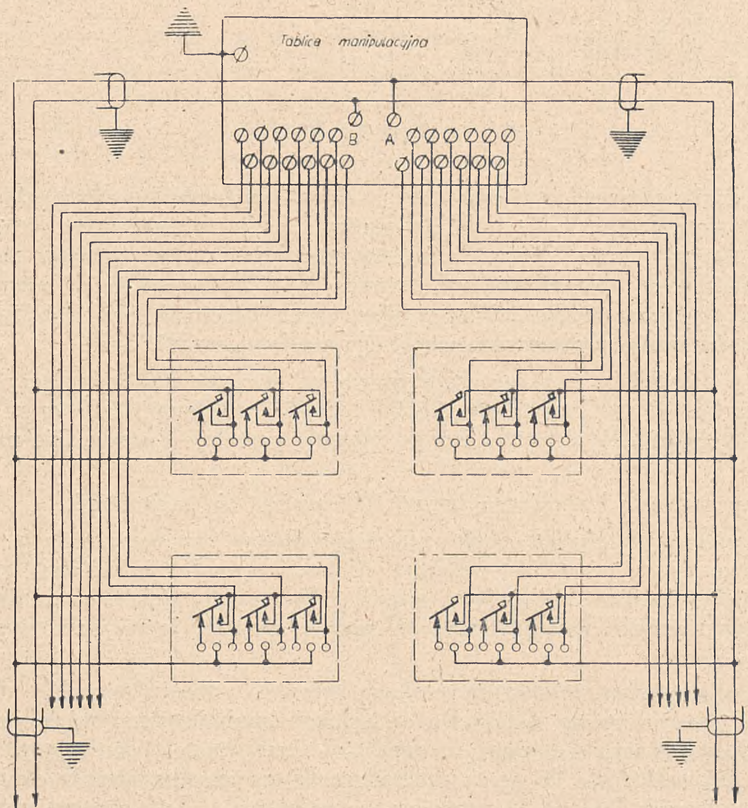
łączamy T_3 w położenie 2, natomiast przełącznik główny P_1 ustawiamy na numer żądanego miejsca roboczego.

Dla sprawdzenia pracy radiotelegrafisty włączamy do gniazd tablicy manipulacyjnej aparat Morsa z szeregowo włączoną baterią o napięciu 4—10 V. Aparat należy uprzednio wyregulować „na siebie“ przy zwartych zaciskach liniowych aparatu. Zapis pracy radiotelegrafisty na taśmie aparatu należy prowadzić bez kontroli pracy na słuch, gdyż wtedy w słuchawkach słychać ciągły ton i trzaski. Takie sprawdzenie pracy radiotelegrafisty bez kontroli na słuch jest metodycznie prawidłowe, gdyż podczas pracy na radiostacjach radiotelegrafista swojej pracy nie słyszy.

Jeśli chcemy nadawać sygnały transmiterem, należy ustawić haczyki tablicy manipulacyjnej na pierwszej szynie, a transmiter dołączyć do gniazd „Transm“. Instruktor może jednocześnie pracować kluczem z inną, np. słabszą, grupą radiotelegrafistów.

W wypadku potrzeby udzielenia wskazówek radiotelegrafiście instruktor może posługiwać się mikrofonem włączonym do gniazd „M“. Użyty tu został normalny mikrofon węglowy MB, jaki spotyka się w aparatach telefonicznych.

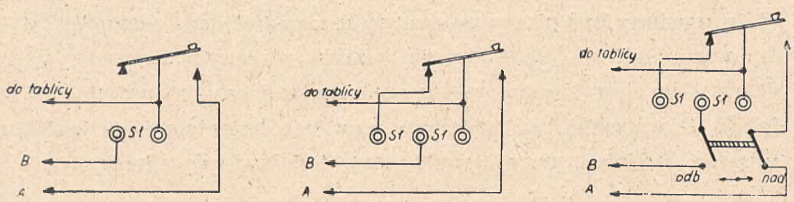
Montażowy schemat sali przedstawia rys. 5.



Rys. 5.

Dokładności wykonania montażu należy poświęcić specjalną uwagę, gdyż niestaranne jego wykonanie powodować będzie występowanie przesłuchów. Linię A i B najlepiej prowadzić jednoparowym obołowionym kablem telefonicznym. Powłokę kabla należy starannie uziemić. Pozostałe przewodniki montażowe mogą być nieekranowane, jednak o bardzo dobrej izolacji. Dłuższe równolegle biegnące przewody należy ze sobą krzyżować parami co 2—3 m, nie licząc się nawet w tym wypadku z elegancją w ich ułożeniu.

Poszczególne miejsca robocze można wykonać według jednego z podanych na rys. 6 schematów.



Rys. 6.

Najprostszy układ miejsca roboczego przedstawia rys. 6a.

Jeżeli chcemy, by radiotelegrafista (w późniejszym okresie nauczania) mógł pracować bez kontroli nadawania, stosujemy schemat z rys. 6 b. Włączenie słuchawek do gniazd 1—2 daje możność kontroli własnej pracy, włączenie do gniazd 2—3 tej możności nie daje, jednak umożliwia utrzymanie łączności z korespondentem.

Najbardziej zbliżone do rzeczywistych warunki pracy daje wariant z rys. 6 c, gdzie przejście z odbioru na nadawanie odbywa się za pomocą specjalnego przełącznika.

WARUNKI OGŁASZANIA PRAC W „PRZEGLĄDZIE ŁĄCZNOŚCI"

1. Prace do druku należy przesyłać pod adresem: Redakcja „Przeglądu Łączności" — Szefostwo Wojsk Łączności, Warszawa 1, ul. Królewska 1.

2. Prace powinny być pisane na maszynie, z podwójnym odstępem między wierszami, na jednej stronie arkusza, z pozostawieniem z lewej strony 4 cm marginesu i wolnego miejsca nad tytułem na uwagi Redakcji. Praca musi być podpisana czytelnie imieniem i nazwiskiem autora z podaniem stopnia wojskowego i dokładnego adresu.

3. Dla uniknięcia znacznych zmian w korekcie prace powinny być starannie wykończone pod względem stylu i pisowni.

4. Redakcja przyjmuje prace dotychczas nigdzie nie drukowane. Praca przedstawiona Redakcji do czasu otrzymania ewentualnej odpowiedzi odmownej nie może być zgłaszana redakcji innego czasopisma. Przy tłumaczeniach musi być podane szczegółowo źródło i nazwisko właściwego autora.

5. Redakcja zastrzega sobie prawo czynienia wszelkich poprawek stylistycznych i skracania przyjętych do druku artykułów bez naruszenia jednak zawartej w nich zasadniczej myśli.

6. Honoraria autorskie wynoszą: za wiersz garmontu 15—18 zł, wiersz petitu o 25% więcej. W wyjątkowych wypadkach Redakcja podwyższa honorarium (prace wybitnej wartości).

7. Rysunki, plany i szkice załączone do prac są honorowane jak odpowiednia ilość stronic druku w tym wypadku, gdy wykonanie ich pozwala na bezpośrednie użycie ich do zdjęć na klisze. Rysunki wymagające przerysowania ich przez kreślarza są honorowane z potrąceniem kosztów pracy kreślarskiej. Szkice, ryciny, fotografie itp., nadesłane w postaci wycinków z czasopism lub przedrukowane, nie są honorowane. Rysunki powinny mieć wymiar co najmniej dwukrotnie większy w stosunku do wymiaru w tekście. To samo dotyczy liter i oznaczeń użytych do opisania rysunku. Rysunki muszą być wykonane czarnym tuszem na kalce.